









HANDBUCH

DER

MINERALCHEMIE.

HANDBUCH

DER

MINERALCHEMIE

VON

C. F. RAMMELSBERG,

DR. UND PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT UND LEHRER AM GEWERBE-INSTITUT IN BERLIN, MITGLIED DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN ZU BERLIN, CORRESPONDENTEN DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN ZU MÜNCHEN ETC. ETC.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1860.

HEINRICH ROSE

UND

GUSTAV ROSE

SEINEN

HOCHVEREHRTEN FREUNDEN

ZUGEEIGNET

VOM

VERFASSER.

Vorrede.

Vor zwanzig Jahren veröffentlichte der Verfasser eine Arbeit unter dem Titel:

„Handwörterbuch des chemischen Theils der Mineralogie, Abthlg. I und II. Berlin 1841."

Sie hatte den Zweck, die Kenntnisse von der chemischen Natur der Mineralien möglichst vollständig in einem Gesammtbilde darzustellen, sie sollte dem Chemiker und Mineralogen alle Thatsachen auf diesem Gebiete nebst Angabe der Quellen liefern.

Der Beifall, mit welchem das Buch von den Männern der Wissenschaft aufgenommen wurde, war ein Beweis, dass ein solches Werk ein Bedürfniss geworden war für den Forscher und den Lehrer, aber selbst das ehrenvolle Urtheil des unsterblichen Berzelius in seinem XXII. Jahresbericht täuschte den Verfasser nicht über viele Mängel seiner Arbeit.

Durch fünf Supplemente (1843—1853) wurde versucht, die fortlaufenden Erweiterungen der Mineralchemie in Form eines Repertoriums mitzutheilen, wiewohl dadurch der Nachtheil mehrfachen Aufsuchens jedes einzelnen Artikels entstand.

Seit dem Erscheinen des letzten Supplements sind sieben Jahre verflossen, in denen die chemische Kenntniss der Mineralien grosse und wichtige Vermehrung erfahren, die gesammte Chemie selbst solche Fortschritte gemacht hat, dass das Handwörterbuch mit seinen Supplementen heute nicht mehr den Zustand der Wissenschaft darstellt. Der Verfasser hat von jeher seine Kräfte diesem Gebiete mit Vorliebe zugewendet, und glaubt, dass ein Zeitraum von zwanzig Jahren wohl geeignet sei, das eigene Urtheil zu läutern und den Blick über das Ganze zu schärfen.

Das vorliegende Werk ist keine Umarbeitung des Handwörterbuches, sondern eine neue selbstständige Arbeit, bei welcher ebensowohl auf Vollständigkeit als auf Vermeidung alles Unnöthigen, besonders in Bezug auf Formeln u. s. w. gesehen wurde. Die Thatsachen und die daraus gezogenen Schlüsse sind immer scharf getrennt gehalten, und jene, wo es thunlich war, nicht ohne Kritik für diese benutzt.

Die Anordnung des Materials soll kein System sein; sie gewährt aber den Vortheil, Mineralien vergleichen zu können, welche für verschieden gelten, gleichwie Unterschiede bei solchen wahrzunehmen, welche man für identisch hält. In der Einleitung hat der Verfasser versucht, seine Ansichten über den Werth der Mineralanalysen, über die Constitution der Mineralien, gleichwie über Heteromorphie und Isomorphie darzulegen.

Die Gebirgsarten wurden nicht aufgenommen, da eine ausführliche chemische Charakteristik derselben von Herrn Dr. Roth zu erwarten steht.

Berlin im März 1860.

Inhalt.

Das vorliegende Werk ist keine U…
buches, sondern eine neue selbstständi…
wohl auf Vollständigkeit als auf Verme…
ders in Bezug auf Formeln u. s. w. g…
und die daraus gezogenen Schlüsse si…
und jene, wo es thunlich war, nicht …

Die Anordnung des Materials …
aber den Vortheil, Mineralien ve…
schieden gelten, gleichwie Unte…
welche man für identisch hält.
versucht, seine Ansichten übe…
die Constitution der Mineralien…
morphie darzulegen.

Die Gebirgsarten wurd…
chemische Charakteristik d…
steht.

Berlin im März …

III. Oxyde.

A. Wasserfreie Oxyde.

1. Monoxyde $\dot{R}$ und $\acute{R}$

2. Sesquioxyde $\ddot{R}$.

3. Bioxyde $\ddot{R}$.

4. Tritoxyde $\dddot{R}$.

B. Oxydhydrate.

1. Von Monoxyden.

Einleitung.

Ein **Mineral** ist ein selbstständiger unorganischer Körper, welcher einen Theil der festen Erdmasse bildet.

Ein **selbstständiger** Körper, im Gegensatz zu einem Gemenge, ist ein homogenes Ganzes, also ein einfacher Stoff oder eine chemische Verbindung. Die vorzüglichsten Kennzeichen der Selbstständigkeit sind die Krystallform und die gleichartige chemische Beschaffenheit. Allerdings kann auch ein amorpher Körper ein homogenes Ganzes bilden, doch ist die Selbstständigkeit amorpher Substanzen eine seltenere Erscheinung. Andererseits giebt es auch Krystalle, deren Substanz entweder unrein ist, oder in Folge chemischer Prozesse eine Veränderung ihrer ursprünglichen Natur, selbst bis zum Verschwinden derselben, erlitten hat (Pseudomorphosen). Deswegen ist die homogene und gleichbleibende chemische Beschaffenheit das sicherste Kennzeichen für die Selbstständigkeit eines jeden Minerals.

Die grosse Mehrzahl der Mineralien unterliegt einem fortwährenden Angriff des Wassers, des Sauerstoffs und der Kohlensäure, d. h. einer Zersetzung, deren Produkte eine oder mehre neue Verbindungen sind. Bleibt ein solches Zersetzungsprodukt am Orte seiner Entstehung, so bildet es, wenn die Zersetzung noch nicht vollendet ist, mit dem ursprünglichen Mineral ein Gemenge, welches durch seine scheinbare äussere homogene Beschaffenheit den Beobachter nicht selten täuscht, und zu dem Glauben veranlasst, man habe es mit einem neuen (selbstständigen) Mineral zu thun. Es ist daher immer sehr gewagt, eine Substanz für ein neues Mineral zu erklären und sie zu benennen, ehe die chemische Untersuchung über ihre Selbstständigkeit entschieden hat, so wie es nicht minder gewagt ist, auf Grund einer einzigen Analyse eine Substanz für ein neues Mineral zu erklären. Nicht selten ist ein angeblich neues Mineral später in Folge genauerer Beobachtung und Untersuchung als ein längstbekanntes, jedoch gemengt mit einem anderen oder mit seinen eigenen Zersetzungs-

produkten erkannt worden, und viele der in diesem Werke, namentlich in den Anhängen, aufgeführten Mineralien dürften bei genauerer Kenntniss wieder verschwinden[1]).

Ein Mineral ist ein unorganischer Körper, d. h. ein solcher, der ohne Mitwirkung von Pflanzen- und Thierstoffen entstanden ist. Die grosse Mehrzahl der Mineralien war vor dem Auftreten der Pflanzen- und Thierwelt schon vorhanden; später entstandene sind oft sekundäre Bildungen, d. h. Produkte der Einwirkung von Wasser, Sauerstoff und Kohlensäure auf primitive Mineralien.

Es würde jedoch eine unnütze Consequenz sein, wollte man die kleine Zahl solcher natürlichen Verbindungen von den Mineralien ausschliessen, welche durch eine Wechselwirkung organischer Substanzen auf ältere Mineralien entstanden sind, d. h. die salpetersauren und oxalsauren Salze und den Honigstein. Streng genommen, gehören solche sehr neue Bildungen allerdings nicht dahin; noch viel weniger aber solche, die, im Pflanzen- und Thierkörper gebildet, später in die obersten Erdschichten gerathen. (Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia der Kloaken, die Salze des Guano u. s. w.).

In älteren und jüngeren Sedimentärgesteinen, den Produkten mechanischer und chemischer Zerstörung älterer Mineralien, finden sich die Zersetzungsprodukte organischer, insbesondere vegetabilischer Stoffe, die Stein- und Braunkohlen, Erdharze, Bernstein, Asphalt, Steinöl u. s. w. Diese Körper sind grösstentheils Gemenge, und gehören nicht zu den Mineralien, sondern zu den Gebirgsarten. Aus Gründen praktischer Nützlichkeit sind sie in diesem Werke in einem Anhange zusammengestellt.

Das Wasser und die in der Atmosphäre enthaltenen gasförmigen Stoffe gehören, der obengegebenen Definition zufolge, nicht in die Mineralogie.

Zur vollständigen Charakteristik eines jeden chemisch selbstständigen Körpers gehört die Kenntniss seiner geometrischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften. Diese Kenntniss wird daher auch von einem jeden Mineral gefordert, und je vollständiger sie ist, um so schärfer lässt sich der Unterschied des Minerals von allen übrigen, um so genauer lässt sich die Stellung angeben, welche es in der Reihe derselben einnimmt.

Bei dem Jugendzustande der Chemie und Mineralogie ist es erklärlich, dass die vollständige Kenntniss aller Eigenschaften noch nirgends erreicht ist, ja es lässt sich behaupten, dass die Beschränktheit unserer geistigen und empirischen Hülfsmittel nur erlauben werde, dem Ideal der Forschung allmälig näher zu kommen, ohne die Möglichkeit, dasselbe jemals zu erreichen. Dies darf jedoch nicht davon abhalten, auf die gleichmässige Erforschung der Eigenschaften der Körper den grössten Werth zu legen.

---

1) Thomson hat in seinen Outlines of Mineralogy etc. in solcher Art eine Menge neuer Silikate aufgeführt, von denen man meist nichts weiter als ihre prozentische Zusammensetzung erfährt.

In der Mineralogie hat eine solche gleichmässige Erforschung der Eigenschaften eigentlich niemals stattgefunden. Die Einen begnügten sich damit, die durch sinnliche Wahrnehmung gegebenen Unterschiede (äussere Kennzeichen) aufzusuchen und festzustellen, wie Struktur, Härte, Dichtigkeit, Farbe u. s. w.; sie erforschten also vorzugsweise die physikalischen Eigenschaften, ohne freilich tiefer in das optische, elektrische und magnetische Verhalten der Mineralien einzugehen, für welches die betreffenden Theile der Physik damals noch fehlten. Werner ist das Haupt dieser eigentlichen Mineralogen. Andere richteten ihr Augenmerk vorzüglich auf den Bau der Krystalle, dessen mathematische Gesetze sie zu ergründen suchten; bei ihnen traten also die geometrischen Eigenschaften in den Vordergrund. Hauy ist der erste unter den Krystallographen. Noch Andere endlich widmeten sich der Analyse der Mineralien, und suchten folglich deren chemische Eigenschaften festzustellen. Klaproth ist der Typus der Mineralchemiker.

Diese Theilung der Arbeit unter Mehrere bezeichnet den Jugendzustand der Mineralogie, aber sie ist zugleich die Quelle vielfacher Missverständnisse und Irrthümer geworden. Denn der eigentliche Mineralog und der Krystallograph verstand nicht die Kunst, das von ihm geometrisch und physikalisch untersuchte Material zu analysiren, und der Mineralchemiker mass und berechnete nicht den Krystall, dessen Zusammensetzung er feststellte. Wenn dann die Resultate Aller zusammengestellt wurden, so blieb die Identität der Substanz oft zweifelhaft, ja es ist aus der Geschichte der Wissenschaft zur Genüge bekannt, dass nicht selten für die Beschreibung und für die Analyse eines Minerals offenbar verschiedenes Material gedient hatte. Welche raschen Fortschritte hätte die Mineralogie gemacht, wenn Hauy's krystallographisches Wissen und Klaproth's chemische Geschicklichkeit in einer Person vereinigt gewesen wären!

Nichts ist aber natürlicher, als eine solche gesonderte Erforschung einzelner Eigenschaften, denn nur durch einseitige Studien konnte der Einzelne Grosses leisten. Auch dachte Niemand in jener Zeit an einen inneren Zusammenhang aller Eigenschaften eines Körpers. Mitscherlich's Entdeckung der Isomorphie war der erste grosse Schritt zu der Einsicht, dass die Krystallform und die chemische Natur bei jedem Körper in einem inneren Zusammenhange stehen, dass die Zusammensetzung sich gleichsam verräth durch den geometrischen Aufbau der kleinsten Theile. Die wichtigen Entdeckungen der Optik lehrten, dass der Gang des Lichtstrahls in dem Krystall aufs genaueste mit seinen Symmetriegesetzen verknüpft ist. Selbst die Dichtigkeit eines Körpers, lange Zeit bei Mineralien sehr oberflächlich bestimmt, hat eine viel grössere Bedeutung erlangt, seit wir wissen, dass auch sie gesetzliche Beziehungen zur chemischen Natur der Substanz hat; die Heteromorphie und Isomerie forderten zu Vergleichungen der Form, der Struktur und der Constitution der Materie auf.

Alle diese Beziehungen zwischen den verschiedenen Eigenschaften sind bis jetzt nur zum kleinsten Theile aufgedeckt, allein es darf schon jetzt als fest be-

gründet ausgesprochen werden, dass ein solcher Zusammenhang existirt. Hierin liegt denn auch die sichere Bürgschaft, dass ein Irrthum nicht wiederkehren werde, wie der von Mohs war, welcher, jenen Zusammenhang nicht kennend, die Form von dem Inhalt ablöste, und glaubte, zur Kenntniss eines Minerals brauche man nur zu wissen, wie es aussieht, nicht aber, was es ist.

Mineralchemie.

Indem das vorliegende Werk von allen Eigenschaften der Mineralien nur die chemischen in Betracht zieht, wird ein Blick auf die Entwicklung und den gegenwärtigen Standpunkt der Mineralchemie nicht ohne Interesse sein.

Als der erste, welcher sich mit der Mineralanalyse beschäftigte, ist G. B. Sage (1740—1824) zu nennen, welcher eine Anzahl von Mineralien, jedoch meist nur qualitativ, und sehr unvollkommen, untersuchte[1]). Viel bedeutender ist schon Torbern Bergman (1735—84), welcher überhaupt zu den ausgezeichnetsten Chemikern seiner Zeit gehört, und die chemische Analyse auf nassem Wege mehr als ein Anderer ausgebildet hat, obwohl seine quantitativen Bestimmungen an Genauigkeit denen von Wenzel nachstehen. Die Mineralogie und die Metallurgie verdanken ihm vielfache Beiträge[2]), ja er versuchte selbst schon eine systematische Anordnung der Mineralien auf chemischer Grundlage[3]).

Deutschland war aber auch auf diesem Gebiet reich an Forschern, deren Arbeiten noch heute Anerkennung verdienen. Heyer, Westrumb, Wiegleb, Bucholz, Gehlen, Pfaff, Döbereiner, Rose, Lampadius u. A. lieferten Analysen von Mineralien, alle aber wurden weit übertroffen von M. H. Klaproth (1743—1817), dem Begründer der neueren analytischen Chemie, welcher die meisten Mineralien mit einer Genauigkeit untersuchte, welche Erstaunen erregt, denn viele seiner Bestimmungen haben selbst durch die grossen Fortschritte der Wissenschaft bis heute nur eine geringe Correction erfahren. Er war der Erste, welcher die Resultate der Analyse ohne irgend eine Veränderung mittheilte, und ihre Beurtheilung für alle Zeiten dadurch möglich machte, dass er die angewandte Menge der Substanz, den Gang der Analyse und die Quantität der abgeschiedenen Stoffe stets angab, so dass man im Stande ist, das Ergebniss zu controliren und die Berechnung da zu berichtigen, wo neuere Erfahrungen dies nöthig machen. Man kann nicht dankbar genug diese Darlegung der Thatsachen anerkennen, und die späteren Chemiker sind, wenigstens in wichtigen Fällen, Klaproth hierin gefolgt.

Es braucht hier nicht erwähnt zu werden, welche Aufschliessungs- und Trennungsmethoden wir Klaproth verdanken, dass er zuerst das Kali im Mi-

---

1) Memoiren der Pariser Akademie. Examen chymique de differentes substances minérales. 1769.

2) De docimasia minerarum humida. 1780.

3) Sciagraphia regni mineralis secundum principia proxima digesti. 1782.

neralreich (im Leucit) nachwies, dass er der Entdecker des Urans, der Zirkonsäure, des Titans, des Cers und der Honigsteinsäure ist, und dass er die Strontianerde, das Tellur, das Chrom, die Beryllerde und die Yttererde entweder gleichzeitig mit Anderen auffand oder doch die Eigenschaften dieser Körper durch genaue Untersuchung ihres Verhaltens kennen lehrte.[1])

Ein Zeitgenosse Klaproth's, dem die Mineralchemie gleichfalls viele Untersuchungen verdankt, war L. N. Vauquelin (1763—1829), der auch in den übrigen Zweigen der Chemie sich grossen Ruhm erwarb. Seine Mineralanalysen sind insbesondere deshalb von Werth, weil das Material, welches er benutzte, ihm von Hauy geliefert wurde, welcher die Wichtigkeit der chemischen Untersuchung vollkommen würdigte, und seine durch krystallographische Studien erlangten Resultate, seine Bestimmungen, Vereinigungen und Trennungen von Mineralien oft durch die Zusammensetzung bestätigt fand. Die Mineralanalysen Vauquelin's beziehen sich also auf geometrisch und physikalisch wohlbestimmte Substanzen, und es herrschen hier nicht die Zweifel, welche so vielen späteren Arbeiten einen Theil ihres Werths rauben. Als Analytiker steht Vauquelin hinter Klaproth zurück, denn seine Arbeiten sind minder genau, seine Methoden weniger scharf; nichtsdestoweniger wird der Entdecker des Chroms und der Beryllerde für immer zu den berühmten Namen in der Chemie gerechnet werden[2]).

In Schweden hatten die Schüler T. Bergman's die Mineralchemie fortdauernd bereichert. Gahn, Ekeberg, Gadolin, Hisinger u. A. sind unter ihnen zu nennen, vor Allen aber J. J. Berzelius (1789—1848), dessen unsterbliche Verdienste um die Chemie noch im frischen Andenken der Zeitgenossen leben. Ein ausführliches und mit grossem Fleiss entworfenes Bild seiner umfassenden und schöpferischen Thätigkeit verdanken wir H. Rose[3]). Eine seiner frühesten Arbeiten gehört der Mineralchemie an, die Untersuchung des Cerits, welche er gemeinschaftlich mit Hisinger ausführte, und deren Resultat die Entdeckung des Ceriums war. Später erschienen von ihm zahlreiche Analysen, insbesondere der seltneren skandinavischen Mineralien, der Tantalite, Gadolinite, Yttrotantalite, wobei die Thorerde von ihm entdeckt wurde. Diese Arbeiten wurden mit viel geringeren Mengen von Substanz ausgeführt, als man früher zu nehmen pflegte, ihre Resultate waren um vieles schärfer, denn Berzelius erfand viele jener zahlreichen Hülfsmittel

1) Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper 1795—1815 (S. Literatur.) Crell's chem. Annalen. — Köhler's bergmänn. Journal. — Schriften der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin. — Vauquelins Probirkunst.

2) Ann. de Chimie. — Journ. des Mines. — Bull. de la soc. philomat. — Ann. und Mém. du Mus. d'hist. nat. — Manuel de l'essayeur. — Hauy Traité de Minéralogie.

3) Gedächtnissrede auf Berzelius gehalten in der öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften in Berlin am 3. Juli 1851. Berlin 1852.

bei chemischen Arbeiten, jener Apparate, welche noch heute im Gebrauch sind, und von ihm rühren viele der wichtigsten analytischen Methoden her, wie z. B. die Zerlegung der Silikate durch Fluorwasserstoffsäure, die Anwendung des Chlors bei der Analyse von Schwefel-Selen-Antimon und Arsenikverbindungen, die Scheidung der Platinmetalle, die Analyse der Meteorsteine und der Mineralwässer. Durch ihn wurde das Löthrohr ein wichtiges Hülfsmittel bei der Prüfung der Mineralien. Seine grossen Verdienste um die Mineralogie, die Anwendung des Gesetzes der bestimmten Proportionen auf die Zusammensetzung der Mineralien, die Ermittelung ihrer Constitution und die Aufstellung der Formeln, so wie seine Versuche, ein rein chemisches Mineralsystem zu begründen, werden wir weiterhin zu besprechen haben [1].

Ausserdem übte Berzelius einen auserordentlichen Einfluss auf die Fortschritte der Mineralchemie durch seine zahlreichen Schüler, von denen viele den Ruhm des Meisters durch eigene glänzende Arbeiten erhöhten. Arfvedson, der in seinem Laboratorio 1817 das Lithion bei der Analyse des Petalits entdeckte, Bonsdorff, Berlin, Mosander, N. Nordenskiöld, Trolle-Wachtmeister, Svanberg unter den Schweden, C. Gmelin, Magnus, Mitscherlich, G. und H. Rose und Wöhler unter den Deutschen brauchen nur genannt zu werden als Männer, deren Arbeiten die chemische Kenntniss der Mineralien ausserordentlich gefördert haben, und während Mitscherlich der Entdecker der Isomorphie wurde, lehrten Bonsdorff an den Hornblenden, H. Rose an den Augiten und Trolle-Wachtmeister an den Granaten durch ganze Reihen von Analysen die Anwendung dieses Gesetzes auf mehrere der wichtigsten Silikate, nachdem Berzelius selbst die Kieselerde zuerst als eine Säure, die Silikate als Salze betrachtet hatte.

Wenn auch in England und Frankreich die Mineralchemie niemals vernachlässigt wurde, und Chenevix, Phillips, Thomson, Turner, Cordier, Berthier, Dufrénoy, Delesse, Damour, Marignac (in Genf) u. A. werthvolle Arbeiten geliefert haben, so ist doch in Deutschland vorzugsweise dieser Zweig der Chemie immerfort mit besonderem Eifer gepflegt worden, und insbesondere haben die unmittelbaren Schüler Berzelius's eine grosse Zahl unter den Jüngeren dazu angeleitet. Von den vielen deutschen Mineralchemikern der neueren Zeit gedenken wir nur Stromeyer's wegen seiner sorgfältigen Mineralanalysen; Fuchs's, L. Gmelin's, v. Kobell's, Karsten's und Plattner's, welcher Letztrer eine unübertroffene Meisterschaft im Gebrauche des Löthrohrs besass, und dasselbe sogar zu quantitativen Bestimmungen gebrauchen lehrte.

---

1) Afhandlingar i Fisik, Kemi och Mineralogi. — Anwendung des Löthrohrs. — Lehrbuch der Chemie. — Jahresbericht. — Zahlreiche Abhandlungen in den K. Vet. Acad. Handlingar, Schweigger's, Gilbert's und Poggendorff's Annalen, Gehlen's und Leonhard's Zeitschriften, den Ann. de Chimie und den Annals of Philosophy.

Die Analyse der Mineralien.

Abgesehen von der kleinen Zahl isolirt vorkommender Elemente, von den nicht sehr zahlreichen Oxyden und einfachen Schwefelmetallen, bieten die Mineralien mehr oder minder complicirte Verbindungen und isomorphe Mischungen dar, deren Bestandtheile zuweilen sehr zahlreich werden. Die Analyse vieler Mineralien ist daher oft mühsam, selbst schwierig, und bei Gegenwart gewisser Körper (Titan, Zirkonium, Cermetalle, Tantal und Niob, Yttrium und Begleiter) fehlen bis jetzt häufig noch ganz und gar die Mittel und Wege zur Scheidung. Aber selbst die besten Trennungsmethoden für gewöhnlichere Körper sind niemals absolut genau, und ein gutes Scheidungsmittel für zwei Stoffe verliert zuweilen seinen Werth durch die Gegenwart eines dritten Stoffs.

Unter den Mineralien, welche keines der seltneren Elemente enthalten, machen im Allgemeinen die Verbindungen und Mischungen von Sulfuriden so wie die Silikate die meisten Schwierigkeiten bei der Analyse.

Die Verbindungen des Schwefels mit Antimon, Arsenik und elektropositiven Metallen sind oft sehr complicirt zusammengesetzt und erfordern grosse Aufmerksamkeit bei der Trennung der einzelnen Bestandtheile. (Vgl. die Bemerkungen über derartige Analysen u. d. Art. Fahlerz).

Die Analyse eines Silikats ist oft mit grossen Schwierigkeiten verknüpft. Zunächst lässt sich die Kieselsäure niemals mit grosser Schärfe von den Basen trennen. Die durch Zersetzung eines Silikats mit Chlorwasserstoffsäure abgeschiedene Kieselsäure enthält zuweilen noch ansehnliche Mengen gewisser Basen (Oxyde der Cermetalle, auch Zirkonsäure. Vgl. Cerit und Eudialyt). Aber auch die nach dem Aufschliessen von Silikaten durch kohlensaures Alkali und eine Säure abgeschiedene Kieselsäure ist zuweilen unrein, und enthält oft Thonerde und Magnesia. Es hängt sehr von der Art des Eindampfens der Flüssigkeit ab, und es ist erwiesen, dass durch zu starkes Erhitzen des Rückstandes ein Theil jener Erden und des Eisenoxyds selbst durch nachherige Digestion mit starker Säure von der Kieselsäure nicht getrennt werden kann. Nach meinen Erfahrungen kann man aus Silikaten, die über 50 p. C. Kieselsäure enthalten, dieselbe niemals rein abscheiden; man muss sie stets mit Fluorwasserstoffsäure (oder Fluorammonium) und Schwefelsäure prüfen, und die Menge der Erden bestimmen [1]). Auch sehr thonerdereiche Silikate geben immer eine thonerdehaltige Säure. Es ist daher leicht begreiflich, dass die älteren Analysen vieler Silikate zu viel Kieselsäure angeben. Im Cyanit fanden Klaproth, Vanuxem u. A. bis 43 p. C. derselben statt 37,5 p. C., aus Tremolit erhielten Bonsdorff u. A. bis über 60 p. C., statt 58,3 p. C.

Andererseits bleibt eine gewisse Menge Kieselsäure aufgelöst, und schlägt sich mit den einzelnen Basen nieder, von denen sie wiederum nur unvoll-

---

1) S. meine Abhandlungen über die Augite, Hornblenden und Turmaline.

kommen zu trennen ist. Sicherlich ist diese Trennung in den meisten Fällen nicht vorgenommen worden.

Was die Scheidung der Basen betrifft, so ist die von Thonerde und Magnesia sehr schwierig, und man darf dreist behaupten, dass bei Anwendung von Kalilauge niemals sämmtliche Thonerde erhalten wurde. War zugleich Eisen vorhanden, so fiel sie bei Abscheidung desselben mit ihm zugleich nieder. Viel schlimmer ist es aber, dass eisenfreie Ammoniakniederschläge aus magnesiareichen Flüssigkeiten nicht selten ohne Weiteres für Thonerde gehalten sind, obwohl sie meist mehr Magnesia als Thonerde enthalten haben dürften. Dadurch ist ein Theil der sauerstoffreichen Magnesia für die Monoxyde verloren gegangen, ein Umstand, der sehr zu berücksichtigen ist bei der Berechnung von Silikatanalysen. Endlich ist die Bestimmung der relativen Mengen von Kali und Natron oft sehr unsicher. (S. Bischof's und meine Analysen von Leucit. Ferner glasigen Feldspath.)

Andererseits ist die Bestimmung der Oxydationsstufen des Eisens in Silikaten häufig vernachlässigt, und man hat ganz willkürlich Oxydul oder Oxyd angenommen, und Rechnungen darauf gegründet. (Magnesiaglimmer etc.) Freilich ist es schwer, sichere Zahlenwerthe zu erlangen, und man muss sich mit Approximationen begnügen.

Wir haben hier nur einige Hauptpunkte hervorgehoben, um daran zu erinnern, dass man an Silikatanalysen nicht zu strenge Forderungen machen darf, und dass viele von den vorhandenen wohl nicht einmal denjenigen Grad der Genauigkeit besitzen, den man heutzutage von ihnen verlangen muss.

Bei allen diesen Betrachtungen ist die Substanz des Minerals als rein vorausgesetzt. Allein eine nähere Untersuchung und vielfache Erfahrung in diesem Felde lehrt, dass reine Mineralien nicht häufig sind. Ist aber die Substanz eines Minerals nicht rein, so wird das Resultat der Analyse, mit den unvermeidlichen Fehlern derselben überdies behaftet, noch weniger der wahre Ausdruck der reinen Verbindung sein, und dem Gesetz der bestimmten Verhältnisse nicht entsprechen.

Zwei Ursachen liegen der Unreinheit der Mineralien zum Grunde. Die eine ist in ihrer Bildung, die andere in ihrer natürlichen Zersetzung zu suchen.

Ist die Krystallform oder der krystallisirte Zustand überhaupt ein Merkmal für die Selbstständigkeit einer Mineralsubstanz, so darf man mit Recht erwarten, dass regelmässig ausgebildete Krystalle auf eine reine Substanz schliessen lassen. Deshalb giebt man ihnen auch für die Analyse den Vorzug vor der derben Masse derselben Substanz, auf welcher sie häufig aufgewachsen sind. Letztere ist vielleicht gar ihrer Natur nach verschieden von den aufgewachsenen Krystallen, und manche irrige Angaben mögen darin begründet sein, dass man für die Analyse die sorgsam untersuchten schönen Krystalle schonte, und dazu die derbe Masse wählte, in der Voraussetzung, beide seien ihrer Mischung nach identisch.

Allein auch gut ausgebildete Krystalle enthalten häufig fremde Stoffe,

mögen sie sich nun auf nassem oder trocknem Wege gebildet haben. Die Erfahrungen bei dem Krystallisiren von Salzen haben längst gelehrt, dass aus unreinen Laugen unreine Krystalle anschiessen, und dass wiederholtes Umkrystallisiren zu ihrer Reinigung nöthig ist. Schwerlösliche Verbindungen, die wir in Form von Niederschlägen aus Flüssigkeiten erhalten, reissen häufig etwas von löslichen Salzen mit nieder, wovon sie durch Auswaschen nicht zu befreien sind. Die Mineralien, welche aus wässerigen Auflösungen krystallisirt sind, unterliegen solchen Verunreinigungen ebenfalls; sie haben, so zu sagen, von der Mutterlauge etwas eingeschlossen, welche wohl immer noch andere Stoffe enthielt, und wir müssen sie analysiren, wie sie sind, ohne sie durch Umkrystallisiren reinigen zu können. Waren sie aber aus geschmolzenen Massen durch Abkühlung krystallisirt, so konnten sie nur dann rein ausfallen, wenn das Ganze aus einer Verbindung bestand; sie mussten aber, wenn mehre Verbindungen zugleich vorhanden waren, um so leichter von diesen verunreinigt werden, je schneller die Abkühlung erfolgte. Die mikroskopische Prüfung dünner Krystallplättchen zeigt, dass viele scheinbar homogene und reine Krystalle fremde Körper, oft wiederum in Krystallen, einschliessen, die sich mechanisch gar nicht absondern lassen. Aber solche Einschlüsse sind häufig schon mit blossem Auge sichtbar, natürlich nur, wenn die Krystalle durchsichtig und hellgefärbt, jene aber minder durchsichtig und dunkler sind. Auf- und eingewachsene Krystalle zeigen in gleichem Grade diese Erscheinung. Sind die Einschlüsse aber ebenso durchsichtig und hell, als die Masse des Krystalls, oder ist letzterer dunkel, undurchsichtig, so entgeht ihre Anwesenheit der genauesten Beobachtung, und giebt sich wohl erst in den Resultaten der Analyse zu erkennen. Es ist daher Reinheit der Substanz, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, doch mit grösserer Wahrscheinlichkeit 1. bei kleineren Krystallen zu erwarten, die bei ihrer Bildung weniger von der Mutterlauge einschliessen konnten, und 2. bei durchsichtigen und hellgefärbten, in welchen sich Fremdartigkeiten leichter wahrnehmen lassen. Sehr oft sind blättrige, deutlich spaltbare Massen eines Minerals reiner als in der Nähe vorkommende Krystalle desselben.

Aber bei weitem nicht alle Mineralien finden sich in krystallisirter Form, viele nur in derben Massen, manche im amorphen Zustande. In solchen Fällen sind Verunreinigungen noch leichter möglich und oft gar nicht wahrzunehmen.

Vor der Entdeckung der Isomorphie galten die geringen Mengen isomorpher Bestandtheile in Mineralien als blosse Verunreinigungen, und man blieb in der Regel zweifelhaft, ob man sie bei der stöchiometrischen Berechnung mit in Betracht ziehen oder ganz ausser Acht lassen sollte, wiewohl man einsah, dass z. B. geringe Mengen von Basen in Silikaten doch nicht als freie Basen, sondern in Verbindung mit einer gewissen Menge Säure beigemengt sein müssten.

Ueberblickt man die einzelnen Abtheilungen des Mineralsystems, so findet man, dass die grösste derselben, die der Silikate, auch die meisten Unsicherheiten, betreffs der Kenntniss von der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Mineralien in sich schliesst. Wenn auch die complicirtere Natur vieler Sili-

kommen zu trenn
nicht vorgenomm
Was die S
gnesia sehr s
von Kalilauge
vorhanden, so
schlimmer ist
reichen Flüss
obwohl sie m
ist ein Theil
ein Umstand
analysen. I
tron oft s
Ferner gla
Ander
Eisens in
dul oder O
glimmer et
man muss
Wir h
nern, das
und dass
Genauigke
Bei al
ausgesetzt
Felde lehr
Minerals n
Fehlern d
reinen Ve
entsprech
Zwei
ist in ihr
Ist d
für die S
ten, dass
lassen. I
ben Mass
tere ist
Krystalle

[illegible]

er Schuld tragen,
der Substanz
gar [illegible] vor-
dem zersetzen-
Gehalt an freiem
sten festen Stoffen
diejenige, welche
Vulkanen, Solfataren
Umgebung ausübt, so
Umwege, welche man
von denen aber
Umfang eine allge-

in einer höheren
metallen in dem Ent-
Phosphaten u. s. w.,
und freier arseni-
Angriff der Gewässer
Verbindungen (Car-
enthalten. Kiesel-
Carbonate und freie
langsam, zersetzen zu
und Hornblenden)
Serpentin, vielleicht
Glimmer) füh-
starken Basen
und Wasser
einer solchen
und daher be-
befand, oft
dass der Prozess
aber auf kry-
ausdehnend.
von be-

der Erdmasse
wo die Ge-
Gewässer mit
allgemeinen
dungen aller
produkte im Mi-
dass so häufig
nur erst theilweise

vollendet, d. h. bei denen nur ein Theil der Masse verändert ist, und auch solche, bei denen die Zersetzung kaum begonnen hat, und deren chemische Natur nur noch wenig verändert ist. Bei der grossen Verbreitung des Kalks ist es daher ein sehr gewöhnliches und leichtes Merkmal anfangender Zersetzung eines Silikats, wenn dasselbe Kohlensäure, d. h. kohlensauren Kalk enthält; es ist aber zugleich ein Beweis, dass die zersetzenden Gewässer nicht hinreichend freie Kohlensäure enthalten hatten, um den entstandenen kohlensauren Kalk in löslicher Form fortzuführen, was bei längerer Dauer des Prozesses oder geringerer Kalkmenge eingetroffen wäre.

Solche Silikate nun, die von der Zersetzung mehr oder minder ergriffen sind, kommen ungemein häufig vor, und es ist in vielen Fällen schwer, selbst unmöglich, aus ihrem Ansehen auf ihren veränderten Zustand zu schliessen. Das Resultat ihrer Analyse spricht aber häufig dafür, indem bei seiner Berechnung kein einfaches Verhältniss der Bestandtheile sich ergiebt. So ist es eine bekannte Thatsache, dass der Sauerstoff der Thonerde sehr häufig, statt das Zwei- oder Dreifache von dem der Monoxyde (des Kalks, der Alkalien) zu sein, etwas grösser ist, aber jenen Multiplen doch so nahe liegt, dass kein anderes Verhältniss wahrscheinlich ist. Recht frische Abänderungen desselben Minerals zeigen dann oft ein solches Verhältniss mit genügender Schärfe. Augit und Hornblende, kalkhaltiger Feldspath, Zoisit, Granat, Wernerit und manche Zeolithe zeigen diese Erscheinung.

In vielen Fällen ist die Umwandlung eines Silikats nicht einfach eine Abscheidung der stärkeren Basen, sondern oft ein Austausch der einen gegen die anderen. Gewässer, welche lösliche Verbindungen (z. B. Carbonate) von Magnesia oder Eisenoxydul enthalten, veranlassen die Bildung von Silikaten derselben, welche an die Stelle von Kalksilikat treten, dessen Basis als leichtlösliche Verbindung (Carbonat) von den Gewässern fortgeführt wird. Enthalten sie Alkalien, so können auch diese als Silikate in die neu entstehende Verbindung eingehen. Sehr schöne Beispiele der Art liefert der Wernerit (Skapolith) und der Cordierit, aus welchem letzteren dann schliesslich Pinit und vielleicht Glimmer entsteht.

Wir theilen die Ansicht derjenigen Geologen, welche glauben, dass alle *wasserhaltigen Mineralien sekundäre oder spätere Bildungen* sind. Für uns sind daher Chlorit, Talk, Serpentin aus älteren primitiven wasserfreien Silikaten erst später entstanden, und auch für die Zeolithe, die meistens in den Blasenräumen der Basalte, Dolerite, Phonolithe und der älteren Laven vorkommen, nehmen wir eine solche spätere Bildung durch den Einfluss der Gewässer auf die ursprünglichen Gemengtheile dieser Gesteine an. Wir können daher nicht umhin, auch dann eine Zersetzung bei Silikaten und eine anfangende Bildung von Hydraten zu erblicken, wenn ein sonst wasserfreies Mineral in gewissen Abänderungen etwas Wasser enthält. Denn damit verbindet sich in der Regel ein weniger frisches Ansehen, geringere Härte und ein Verlust an starken Basen

Manche Silikate enthalten einige Prozente Wasser bei sonst äusserlich unverändertem Ansehen, wie Glimmer, Vesuvian, Zoisit und Pistacit. Auch hier betrachten wir das Wasser als erst später zur Mischung des ursprünglichen Silikats hinzugetreten, und glauben, dass hierbei auch das Eisen oxyd in diesen Verbindungen unter Umständen aus ursprünglichem Eisenoxydul sich mag gebildet haben, gleichwie aus dem farblosen Eisenoxydulphosphat der gewöhnliche blaue Vivianit entstanden ist, wobei wir freilich nicht verkennen, dass dieser Gegenstand noch nicht vollkommen aufgeklärt ist.

So viel steht jedenfalls fest, dass eine grosse Zahl von Silikatanalysen bei der Berechnung deswegen nicht auf einfache Verhältnisse führt, und nicht durch einfache Formeln auszudrücken ist, weil das Material sich in einem Zustande mehr oder minder fortgeschrittener Zersetzung befand. Selbst mit besonderen Namen hat man dergleichen veränderte Mineralien belegt, und weil sie oft nur von einem Fundort beschrieben und untersucht sind, weil zuweilen selbst blos eine Beschreibung, zuweilen blos eine Analyse von ihnen bekannt ist, fehlt die Gelegenheit, sie gründlich zu prüfen, und sie stehen dann als unsichere, zweifelhafte Glieder für lange Zeit da, wovon die Anhänge dieses Werkes zu den einzelnen Abtheilungen den Beweis geben. Aber wir müssen sogar gestehen, dass selbst manche in diese Abtheilungen eingereihte Mineralien zu gegründeten Zweifeln Anlass geben.

Berechnung der Mineralanalysen.

Jede chemische Verbindung ist eine Vereinigung der Bestandtheile in unwandelbaren Gewichtsverhältnissen, welche als Atomgewichte (Aequivalente) oder Vielfache derselben bezeichnet werden. Berzelius hat zuerst die Gesetze der bestimmten Proportionen auf die Mineralien angewendet, und in seiner im J. 1811 erschienenen Arbeit: »Versuch, durch Anwendung der elektrochemischen Theorie und der chemischen Proportionenlehre ein rein wissenschaftliches System der Mineralogie zu begründen« eine Anzahl von Mineralanalysen berechnet. Mit der wachsenden Zahl der Analysen, der genaueren krystallographischen und physikalischen Kenntniss der Mineralien, besonders aber seit der Entdeckung der Isomorphie ist die stöchiometrische Berechnung immer wichtiger geworden, und gilt als der Prüfstein für die Richtigkeit des empirischen Resultats und für die Selbstständigkeit und Reinheit der Verbindung. Weil aber jenes ... nur durch eine Anzahl complicirter Manipulationen erhalten wird, weil unsere ...dungsmethoden oft mangelhaft sind, und weil auch reine Mineralsubstanzen, nach dem früher Gesagten, nicht immer für die Untersuchung zu erlangen ... wird das Resultat der Berechnung stets nur ein Näherungswerth ... dem die nächstliegenden einfachen Verbindungsverhältnisse gleichsam ... werden müssen.

... stöchiometrische Rechnung darf niemals mit einer mathematischen ... werden, denn diese allein ist in ihren Resultaten genau, weil ihre

undlagen es sind. Die stöchiometrische Rechnung aber gründet sich auf jene hlen, welche als Atomgewichte oder Aequivalente bezeichnet werden, ıd welche selbst das Resultat von Analysen, wenngleich in den meisten Fällen ɪn sehr einfachen und mit möglichster Sorgfalt angestellten und wiederholten ɪalysen sind. Als empirisch gefundene Grössen sind sie gleichfalls nur Näheɪngswerthe, die bei verbesserten Methoden und grösserer Geschicklichkeit ɜr Wahrheit immer näher kommen, sie aber vielleicht nie erreichen werden.

Atomgewichte der Elemente, wie sie in dem vorliegenden ſerke bei den Rechnungen benutzt sind:

Aluminium	Al =	171	Molybdän	Mo =	575[2])
	Al =	342	Natrium	Na =	287,5
Antimon	Sb =	1504	Nickel	Ni =	362,5
Arsenik	As =	940	Niob	Nb =	611
Baryum	Ba =	857	Osmium	Os =	1250
Beryllium	Be =	86,5	Palladium	Pd =	664
	Be =	173	Phosphor	P =	387,5
Blei	Pb =	1294,6[1])	Platin	Pt =	1237,5
Bor	B =	136,2	Quecksilber	Hg =	1250
Brom	Br =	1000	Rhodium	Rh =	650
Calcium	Ca =	250	Ruthenium	Ru =	650
Cer	Ce =	575	Sauerstoff	O =	100
Chlor	Cl =	443,3	Schwefel	S =	200
Chrom	Cr =	329	Selen	Se =	495,3
Didym	Di		Silber	Ag =	1350
Eisen	Fe =	350	Stickstoff	N =	175
Fluor	Fl =	237,5	Strontium	Sr =	548
Gold	Au =	2458	Tantal	Ta =	860
Jod	J =	1586	Tellur	Te =	802
Iridium	Ir =	1232	Thorium	Th =	744
Kadmium	Cd =	696,8	Titan	Ti =	300
Kalium	K =	489	Uran	U =	743
Kiesel	Si =	185	Vanadin	V =	856,8
Kobalt	Co =	375	Wasserstoff	H =	12,5
Kohlenstoff	C =	75	Wismuth	Bi =	2600
Kupfer	Cu =	396,6	Wolfram	W =	1150
Lanthan	La =	580	Yttrium	Y =	437,5
Lithium	Li =	82,5	Zink	Zn =	406,6
Magnesium	Mg =	150	Zinn	Sn =	735,3
Mangan	Mn =	337,5	Zirkonium	Zr =	558,5

1) Wofür zuweilen 1294,5 gebraucht ist.

2) Beim Molybdänglanz = 575,8 gesetzt. Berzelius' und Dumas' Versuche ergeben das Atg. viel höher, nämlich 596—600.

Hiernach sind folgende Atomgewichte Vielfache von dem des Wassersto

Wasserstoff	= 1	Phosphor	= 31
Kohlenstoff	= 6	Yttrium	= 35
Sauerstoff	= 8	Cer, Molybdän	= 46
Magnesium	= 12		
Stickstoff	= 14	Rhodium, Ruthenium	= 52
Schwefel	= 16		
Fluor	= 19	Brom	= 80
Calcium	= 20	Wolfram	= 92
Natrium	= 23	Platin	= .99
Titan	= 24	Osmium, Quecksilber	= 100
Mangan	= 27		
Nickel	= 29	Blei	= 103
Eisen	= 28	Silber	= 108
Kobalt	= 30	Wismuth	= 208

Mehrere der vorstehenden Atomgewichte hätten allerdings eine Correct erfahren können. Da sie indessen bei dem Druck des Werkes schon benu waren, so liess sich eine Aenderung im Verlauf der Arbeit nicht mehr vorne men[1]). Wir würden aber für die Folge nachstehende Zahlen annehmen:

		Wasserstoff = 1
Arsenik	= 937,5	= 75
Beryllium	= 87,5	= 7
Bor	= 137,5	= 11
Jod	= 1587,5	= 127
Kadmium	= 700	= 56
Kalium	= 487,5	= 39
Nickel	= 362,5	= 29
Palladium	= 662,5	= 53
Tellur	= 800	= 64
Uran	= 750	= 60

Die von Dumas neuerlich[2]) festgestellten Atomgewichte sind:

	O = 100	H = 1
*Aluminium	= 171,875	13,75
Al	= 343,75	27,5
*Antimon	= 1525,0	122
Arsenik	= 937,5	75
*Baryum	= 856,25	68,5

1) Eine sehr nützliche Zusammenstellung der betreffenden Arbeiten ist: Streck Theorien und Experimente zur Bestimmung der Atomgewichte der Elemente. Braunschw 1859. Vgl. ferner: R. Schneider Ueber Aequivalentbestimmung. Pogg. Ann. CVII, 619.

2) Ann. Chim. Phys. III. Sér. LV, 129. Ann. Chem. Pharm. CXIII, 20.

	O = 100	H = 1
*Blei	= 1293,75	103,5
Brom	= 1000,0	80
Chlor	= 443,75	35,5
Fluor	= 237,5	19
Jod	= 1587,5	127
Kadmium	= 700,0	56
*Kiesel	= 175,0	14
*Kobalt	= 368,75	29,5
*Mangan	= 343,75	27,5
*Molybdän	= 600,0	48
Natrium	= 287,5	23
*Nickel	= 368,75	29,5
Phosphor	= 387,5	31
*Selen	= 496,875	39,75
*Strontium	= 546,875	43,75
*Tellur	= 806,25	64,5
*Wismuth	= 2625,0	210
Wolfram	= 1150,0	92
*Zinn	= 737,5	59

Die mit einem * bezeichneten Zahlen weichen von den vorher angeführten ab. Es wären demnach 2 At. Aluminium = 1 At. Mangan, und 1 At. Kobalt = 1 At. Nickel.

Schneider hatte das Atg. des Mangans = 337,5 (27) gefunden, Dumas dasselbe erst = 325 (26,5) und bald darauf = 343,75 (27,5) angegeben; der Erstere bemerkt[1], dass die von Letzterem angewandten Methoden zur Erlangung genauer Resultate nicht recht zweckmässig erscheinen. Neuere Versuche Schneider's bestätigen die von ihm gefundene Zahl.

Betreffs der Atg. von Nickel und Kobalt differiren die Versuche der genannten Chemiker ebenfalls; auch hier hat Schneider durch neue Versuche mit dem Nickel die Richtigkeit der von ihm früher bestimmten Zahl 362,5 (29) constatirt[2].

Die bei Berechnungen von Mineralanalysen am häufigsten vorkommenden Verbindungen sind die Oxyde und die Schwefelmetalle, weshalb im Folgenden die prozentische Zusammensetzung der wichtigsten angegeben ist.

---

1) Pogg. Ann. CVII, 605.

2) A. a. O. 616.

I. Oxyde.

		Atg.	Sauerstoff in 100 Th.	Corrigirt. Atg.	Corrigirt. Sauerstoff in 100 Th
Arseniksäure	$\ddot{\bar{As}}$	1440	34,72	1437,5	34,78
Baryt	$\dot{Ba}$	957	10,45		
Beryllerde	$\bar{\dot{Be}}$	473	63,42	475	63,16
Bleioxyd	$\dot{Pb}$	1394,6	7,17		
Borsäure	$\dddot{B}$	436,2	68,78	437,5	68,57
Chromoxyd	$\bar{\dot{Cr}}$	958	31,31		
Chromsäure	$\dddot{Cr}$	629	47,70		
Eisenoxydul	$\dot{Fe}$	450	22,22		
Eisenoxyd	$\bar{\dot{Fe}}$	1000	30,00		
Kali	$\dot{K}$	589	16,97	587,5	17,02
Kalk	$\dot{Ca}$	350	28,57		
Kieselsäure	$\dddot{Si}$	385	51,95		
Kobaltoxyd	$\dot{Co}$	475	21,05		
Kohlensäure	$\ddot{C}$	275	72,73		
Kupferoxyd	$\dot{Cu}$	496,6	20,14		
Lithion	$\dot{Li}$	182,5	54,80		
Magnesia	$\dot{Mg}$	250	40,00		
Manganoxydul	$\dot{Mn}$	437,5	22,86		
Manganoxyd	$\bar{\dot{Mn}}$	975	30,77		
Natron	$\dot{Na}$	387,5	25,80		
Nickeloxyd	$\dot{Ni}$	462,5	21,62		
Phosphorsäure	$\ddot{\bar{P}}$	887,5	56,34		
Salpetersäure	$\ddot{\bar{N}}$	675	74,07		
Schwefelsäure	$\dddot{S}$	500	60,00		
Strontian	$\dot{Sr}$	648	15,43		
Titansäure	$\ddot{Ti}$	500	40,00		
Thonerde	$\dddot{\bar{Al}}$	642	46,73		
Wasser	$\dot{\bar{H}}$	112,5	88,90		
Zinkoxyd	$\dot{Zn}$	506,6	19,74		
Zinnsäure	$\ddot{Sn}$	935,3	21,40		

Hiernach vereinfacht sich die Rechnung in folgenden Fällen (bei we den mit einem * bezeichneten die corrigirten Zahlen zum Grunde liegen) se

	Sauerstoff.						
Arseniksäure*	23 = 8	As	:	O	=	15 :	8
Beryllerde*	19 = 12	Be	:	O	=	7 :	12
Eisenoxydul	9 = 2	Fe	:	O	=	7 :	2
					=	3½ :	1
Eisenoxyd	10 = 3	Fe	:	O	=	7 :	3
					=	2⅓ :	1

⁷ = 2	Ca : O = 5 : 2
	= 2½ : 1
	C : O = 3 : 8
	= 1 : 2⅔
2	Mg : O = 3 : 2
	= 1½ : 1
8	Mn : O = 31 : 8
= 4	Mn : O = 9 : 4
	= 2¼ : 1
= 8	Na : O = 23 : 8
5 = 3	S : O = 2 : 3
	= 1 : 1½
5 = 2	Ti : O = 3 : 2
	= 1½ : 1
9 = 8	H : O = 1 : 8

…estimmten Zahlen, insoweit sie von den mitgetheilten

	Atg.	Sauerstoff in 100 Th.
…	956,25	10,46
…oxyd	1393,75	7,17
…selsäure	375,0	53,33
…obaltoxyd	468,75	21,33
Manganoxydul	443,75	22,53
Manganoxyd	987,50	30,38
Nickeloxyd	468,75	21,33
Strontian	646,875	15,46
Thonerde	643,75	46,60
Zinnsäure	937,50	21,33

II. Schwefelmetalle.

				Corrigirt.	
		Atg.	Schwefel in 100 Th.	Atg.	Schwefel in 100 Th.
Schwefelantimon	$\overset{'''}{Sb}$	2104	28,60	[1])	
	$\overset{'''''}{Sb}$	2504	39,94		
Schwefelarsenik	$\overset{'''}{As}$	1540	38,96	1537,5	39,02
	$\overset{'''''}{As}$	1940	51,55	1937,5	51,61
Schwefelblei	$\overset{'}{Pb}$	1494,6	13,38		
Schwefeleisen	$\overset{'}{Fe}$	550	36,36		
	$\overset{'''}{Fe}$	1300	46,15		

1) Nach Dumas = 2125 und 28,24 p. C. Schwefel.

		Atg.	Schwefel in 100 Th.
Schwefelkupfer	$\acute{\text{Ȼu}}$	993.2	20.14
	$\acute{\text{Cu}}$	596.6	33.52
Schwefelquecksilber	$\acute{\text{Hg}}$	1450	13,80
Schwefelsilber	$\acute{\text{Ag}}$	1550	12.90
Schwefelzink	$\acute{\text{Zn}}$	606,6	32,97

Indem wir hier die in neuester Zeit wiederum lebhaft erörterten Ansichten über die atomistische Zusammensetzung vieler Oxyde etc.. und die von manchen Chemikern nach dem Vorgange von Berzelius angenommene Halbirung des Atoms von Antimon, Arsenik, Wismuth, Chlor, Brom, Jod, Wasserstoff, Stickstoff, Phosphor, selbst der Alkalimetalle, nicht besonders hervorheben, weil sich die in diesem Werke gegebenen Mineralformeln danach leicht modificiren lassen würden, müssen wir, ihres häufigen Vorkommens oder ihres theoretischen Interesses wegen, die Oxyde des Aluminiums, Berylliums, Bors, Kiesels und Zirkoniums hinsichtlich ihrer Zusammensetzung etwas näher ins Auge fassen.

Thonerde. Ihre Zusammensetzung und danach das Atg. des Aluminiums beruhen auf einem einzigen Versuch von Berzelius aus dem J. 1812, der nach der Correktion für das Schwefelatom ihr Atg. = 640,8 giebt, so dass Al = 340,8, Al = 170,4 wird. Hiernach enthält sie 46,8 p. C. Sauerstoff. Nach Dumas' neueren Versuchen ist ihr Atg. = 643,75, woraus 46,6 p. C. Sauerstoff folgen.

Beryllerde. Bekanntlich sprechen manche Gründe für die Annahme, dass sie zu den Monoxyden gehöre. Ihr Atg. als $\bar{B}e$ ergab sich aus den Versuchen von Awdejew zu 474,2 und 480,8. Wird es = 475 genommen, so ist das Atg. des Berylliums (87,5) das siebenfache von dem des Wasserstoffs, oder 2 At. Beryllium (175) sind genau gleich einem At. Stickstoff.

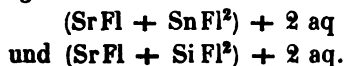
Borsäure. Für die Annahme von drei At. Sauerstoff spricht die Dichtigkeit des Chlor- und Fluorbors, so wie das Sauerstoffverhältniss in den Salzen, insofern der Sauerstoff der Säure = 1, 3, 6, 9, 15 und 18 ist, wenn der der Basis = 1 gesetzt wird. Nimmt man nun an, dass die Borsäure 1 At. Bor enthält, so ist ihr Atg. nach dem für das Natrium corrigirten Versuche von Berzelius = 438, also B = 138; sie enthält dann 68,5 p. C. Sauerstoff. Wahrscheinlich ist aber B = 137,5 d. h. 11mal so schwer als Wasserstoff, so dass die Zusammensetzung der Säure weniger von den alten Zahlen abweicht.

Einige Thatsachen sind der Ansicht günstig, dass die Borsäure ein Sesquioxyd sei, d. h. 2 At. Bor enthalte, $\dddot{\bar{B}}$. Wenn sie in dieser Weise als schwache Basis mit den übrigen Sesquioxyden isomorph gedacht wird, so wird die Constitution der Turmaline und des Axinits eine einfachere, während diese Annahme beim Datolith viel weniger für sich hat. (S. diese Mineralien.)

Einige Chemiker sind geneigt, in der Borsäure nur 2 At. Sauerstoff anzunehmen, $\ddot{B}$, d. h. sie der Kohlensäure, Kieselsäure und anderen schwächeren Säuren analog zu betrachten, und Diejenigen, welche die Analogie in den Eigenschaften der Oxyde als vorzüglich massgebend für die atomistische Zusammensetzung halten, müssen besonders dieser Ansicht zugethan sein. Indessen die insbesondere von Hermann[1]) dafür vorgebrachten Gründe haben keine beweisende Kraft; in wenigen borsauren Salzen ist der Sauerstoff der Säure = 2 oder ein Vielfaches davon, denn die Existenz eines Natronsalzes $\dot{N}a^3\ddot{B}^2 = \dot{N}a\ddot{B}$ ist zweifelhaft, im Hydroboracit (S. 253) ist das Sauerstoffverhältniss 1 : 4 nicht sicher, und 1 : 4½ = 2 : 9 gleich gut anzunehmen, und es bleiben nur Boracit und Stassfurthit mit dem Verhältniss 1 : 4. Endlich ist die Dichtigkeit der gasförmigen Borverbindungen mit dieser Ansicht nicht gut in Einklang zu bringen.

Kieselsäure. Ihre Verbindungen wurden zuerst von Berzelius als Salze betrachtet; ihm verdanken wir die Verwandlung der Kieselerde in Kieselsäure, gleichwie die Erörterung der Gründe, welche für 2 oder 3 At. Sauerstoff sprechen. Wenn er sich schliesslich für letztere entschied, und sich dabei von den Sättigungsstufen, der Analogie mit der Borsäure und der gleichen Constitution von Orthoklas und Alaun bestimmen liess, so sprach er es doch auch deutlich aus, dass 2 At. Sauerstoff in der Kieselsäure eigentlich viel wahrscheinlicher seien, weil es so viele Bisilikate gebe, und überdies die gasförmige Zusammensetzung der Fluorverbindungen des Kiesels sich danach am einfachsten erklären lasse.

Seit L. Gmelin dieser Ansicht den Vorzug gab, hat sie mehr Eingang gefunden, und jetzt eine so überwiegende Wahrscheinlichkeit für sich, dass sie wohl bald allgemein angenommen sein wird. Denn so zahlreich auch die Sättigungsstufen der Kieselsäure sein mögen, so lehrt ein Blick auf die Silikate doch sehr bald, dass die Trisilikate und diejenigen, worin der Sauerstoff der Säure ein Bruchtheil oder Vielfaches von drei ist, gering an Zahl sind, während die Bi- und Singulosilikate ausserordentlich häufig vorkommen. Wenn man die gasförmigen Verbindungen, die der Säure proportional zusammengesetzt sind, als $SiCl^2$ und $SiFl^2$ betrachtet, so ist ihr Atomvolum = 2, d. h. 1 At. ist gleich dem Gewicht von 2 Vol. ihres Dampfes, gleichwie beim Zinn- und Titanchlorid und vielen anderen Chloriden, während nach der älteren Ansicht jenes = 3 sein würde. Zugleich werden die Formeln der Kieselfluorverbindungen viel einfacher, indem das Kaliumsalz jetzt = $KFl + SiFl^2$ statt $3KFl + 2SiFl^3$ ist. Endlich aber hat Marignac neuerlich gefunden, dass diese Salze isomorph sind mit denjenigen, in welche das der Zinnsäure entsprechende Fluorid eingeht, z. B. die Strontiumverbindungen



$$(SrFl + SnFl^2) + 2\ aq$$
$$\text{und}\ (SrFl + SiFl^2) + 2\ aq.$$

1) J. f. pr. Chem. XXXV, 286.

höchster Wahrscheinlichkeit auch bei der Kieselsäure diese

ifferenzen von Chlor- und Brom- auf Si^2O^4, und Boedecker[1]) hat des Atomgewichts erklärt, indem er Grund dazu zu finden glaubte, die Summe der Atome der Bestandtheile dem Vierfachen der relativen Wärme dem Chlor- und Fluorkiesel die Formeln = 4 zu, ebenso den Chloriden von Zinn die entsprechenden Oxyde, Kieselsäure,

che Zusammensetzung der Kieselsäure be- em, in wieweit überhaupt ihre Zusammen- ebergehung der älteren Versuche von Berze- Kieselfluorbaryums, dass das Atg. des Kiesels für SiO^2. Danach enthält die Kieselsäure 51,9 aber die Analyse durch die neueren Atg. von man die Zahlen 258,6 oder 172,4, wonach die enthält, was einen Unterschied von 1,8 p. C. von Pelouze, den Chlorgehalt des Chlorkiesels zu des Kiesels = 266,5 oder 177,7, wonach die Kie- enthalten würde. Dumas will neuerlich auf glei- oder 175 gelangt sein.

dürfte, dass das Atg. des Kiesels ein Vielfaches von halben Atg. des Wasserstoffs wäre, so könnte es sein:

O = 100	Kieselsäure = $\dddot{S}i$ Atg.	Sauerstoff.
— 175	375	53,33 p. C.
— 179,2	379,2	52,75 ,,
— 183,3	383,3	52,18 ,,

zu bedauern, dass die bisherigen Versuche so unsicher sind, da von Silikatanalysen einer Correction bedürfen würde, Sauerstoffgehalt der Säure 53 p. C. oder mehr betrüge. Bei der Un- der angeführten Werthe den Vorzug einzuräumen, ist in die- Atg. des Kiesels = 185, und danach der Sauerstoffgehalt = 51,9 worden.

Zirkonsäure. Aus der Verbindung von Schwefelsäure mit Zirkonerde das Atg. des Zirkoniums abzuleiten gesucht, indem er das ZrO^3 betrachtete. Es beträgt (nach der Correction) 418,9. Neuerlich

1) Die Zusammensetzung der natürlichen Silikate. Göttingen 1857.

ist das spec. Gew. des Chlorzirkoniumdampfes von Deville bestimmt worden, welches sich mit der Zusammensetzung von Zr^2Cl^3 nicht wohl vereinigen lässt, wohl aber, wenn die Verbindung als $ZrCl^2$ gedacht wird, deren Atomvolum dann = 2 ist, gleichwie das der Chlor- und Fluorverbindungen von Kiesel, Zinn und Titan, welche sämmtlich analoge Zusammensetzung haben. Daraus wird für das Oxyd des Zirkoniums die Formel ZrO^2 oder $\ddot{Zr}$ höchst wahrscheinlich, und wir können dasselbe, welches in mancher Hinsicht der Titansäure nahe steht, fortan als Zirkonsäure bezeichnen. Das Atg. des Metalls ist demnach = $\frac{4}{3}$. 418,9 = 558,5, das der Zirkonsäure = 758,5, obwohl diese Zahlen später wohl noch berichtigt werden müssen.

G. Rose hat darauf aufmerksam gemacht[1]), dass Zinnstein, Rutil und Zirkon nach Form und Spaltbarkeit isomorph sind. Ist nun die Zirkonsäure = $\ddot{Zr}$, so erscheint der Zirkon als $\ddot{Zr}\ddot{Si}$, während der Auerbachit = $\ddot{Zr}^2\ddot{Si}^3$ ist, und da beide gleiche Form haben, geht auch hieraus die Isomorphie der Zirkonsäure und der Kieselsäure hervor. Beide Mineralien sind folglich isomorphe Mischungen, denen sich vielleicht auch der Oerstedtit anreiht, der ausserdem Titansäure zu enthalten scheint. Sie müssen also im System unter den Oxyden (Bioxyden) ihren Platz haben, worauf S. 889 aufmerksam gemacht wird.

Verbindungsverhältnisse zwischen Säuren und Basen. Sättigungsstufen.

Da die Klasse der Sauerstoffsalze die Mehrzahl der Mineralien bildet, so muss hier daran erinnert werden, dass die bei künstlichen Verbindungen bekannte Thatsache mehrer Sättigungsstufen einer Säure im Mineralreich in einer grossen Ausdehnung wiederkehrt, so dass sie zu einigen Betrachtungen veranlasst.

Jedes Salz ist eine Verbindung von Säure und Basis nach bestimmten Atomgewichten (Aequivalenten), welche durch das einfache Sauerstoffverhältniss in Basis und Säure sich aussprechen. Es ist daher bei der Berechnung der Analysen von Salzen sehr gewöhnlich, die Sauerstoffmengen der Bestandtheile aufzusuchen, um zu sehen, welches Verhältniss zwischen ihnen obwalte, d. h. welchem einfachen Verhältniss die gefundenen Zahlen am nächsten kommen.

Bildet eine Säure mehre Sättigungsstufen, so müssen dieselben unterscheidend bezeichnet werden. Wir nennen diejenige die einfache, in welcher jedes Glied eine Verbindung von 1 At. Basis (Monoxyd) und 1 At. Säure ist. Also

$\dot{R}\dddot{S}$ = einfach schwefelsaures Salz,
$\dot{R}\ddot{C}$ = einfach kohlensaures ,,
$\dot{R}\ddot{Si}$ = einfach kieselsaures ,,
$\dot{R}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$ = einfach phosphorsaures ,,

1) Pogg. Ann. CVII, 602.

u. s. w. Ist die Basis ein **Sesquioxyd**, so enthält das einfache Salz natürlich drei At. Säure, z. B.


$\bar{\dddot{R}}\dddot{S}^3$; $\bar{\dddot{R}}\dddot{Si}^3$; $\bar{\dddot{R}}\bar{\dddot{P}}^3$.

Die **sauren Salze** bezeichnen wir durch das **Multiplum**, die **basischen** durch den **Bruchtheil** von **Säure**, welche sie, bei gleicher **Menge Basis** mit dem **einfachen**, enthalten. Z. B.


$\dot{R}\,\dddot{S}^2$ und $\bar{\dddot{R}}\,\dddot{S}^6$ = **zweifach** schwefelsaures Salz.


$\dot{R}\,\dddot{Si}^2$ und $\bar{\dddot{R}}\,\dddot{Si}^6$ = **zweifach** kieselsaures Salz.


$\dot{R}^2\dddot{Si}^3$ und $\bar{\dddot{R}}^2\dddot{Si}^9$ = **anderthalbfach** kieselsaures Salz.


$\dot{R}^2\dddot{Si}$ und $\bar{\dddot{R}}^2\dddot{Si}^3$ = **halb** kieselsaures Salz.


$\dot{R}^3\bar{\dddot{P}}$ und $\bar{\dddot{R}}\,\bar{\dddot{P}}$ = **drittel** phosphorsaures Salz.

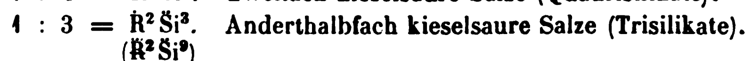
Niemals aber darf man sich der Bezeichnung »**neutrales Salz**« für alle Salze einer und derselben Sättigungsstufe bedienen, wie dies nach dem Vorgange von **Berzelius** vielfach geschehen ist, denn die Reaktion eines Salzes gegen Pflanzenfarben hängt von der Stärke der Säure und der Basis ab, und was nicht neutral reagirt, kann nicht neutral genannt werden.

Sättigungsstufen der Silikate. Die Kieselsäure zeichnet sich durch eine grössere Zahl von Sättigungsstufen als andere Säuren aus, obwohl deren so viele gewiss nicht in der Wirklichkeit existiren, als man bei einer Durchsicht der Silikatformeln glauben möchte. Zieht man zuvörderst diejenigen Silikate in Betracht, welche keine Doppelsalze sind, d. h. nur **eine** Basis enthalten, so wie die isomorphen Mischungen derselben, so sind die einfachsten hier vorkommenden Verbindungsverhältnisse folgende:

Sauerstoff


$\dot{R}$: $\dddot{Si}$


1 : 4 = $\dot{R}\,\dddot{Si}^2$. Zweifach kieselsaure Salze (Quadrisilikate).


1 : 3 = $\dot{R}^2\dddot{Si}^3$. ($\bar{\dddot{R}}^2\dddot{Si}^9$) Anderthalbfach kieselsaure Salze (Trisilikate).


1 : 2 = $\dot{R}\,\dddot{Si}$. ($\bar{\dddot{R}}\dddot{Si}^3$) Einfach kieselsaure Salze (Bisilikate).


1 : 1 = $\dot{R}^2\dddot{Si}$. ($\bar{\dddot{R}}^2\dddot{Si}^3$) Halbkieselsaure Salze (Singulosilikate).


1 : $\frac{2}{3}$ = $\dot{R}^3\dddot{Si}$. ($\bar{\dddot{R}}\,\dddot{Si}$) Drittel kieselsaure Salze.

Von diesen sind die beiden ersten Sättigungsstufen sehr selten. Das Quadrisilikat findet sich nur im Okenit und im Apophyllit, vielleicht auch im Datolith und Botryolith; das Trisilikat nur im Chlorophäit und im Meerschaum. Um so zahlreicher sind aber die beiden letzten Stufen, die Bi- und Singulosilikate, vertreten.

Ausserdem aber kommen intermediäre Verhältnisse vor, und zwar:

1) Zwischen Bi- und Trisilikaten.

Sauerstoff


$\dot{R}$: $\dddot{Si}$


1 : $2\frac{1}{2}$ = $\dot{R}^4\dddot{Si}^5$. Fünfviertel-Silikat.

1 : $2\frac{2}{5}$ = $\dot{R}^5\ddot{Si}^6$. Sechsfünftel-Silikat.
1 : $2\frac{1}{3}$ = $\dot{R}^6\ddot{Si}^7$. Siebensechstel-Silikat. (?)

2) Zwischen Singulo- und Bisilikaten.

1 : $1\frac{1}{2}$ = $\dot{R}^4\ddot{Si}^3$. Dreiviertel-Silikat.
1 : $1\frac{1}{3}$ = $\dot{R}^3\ddot{Si}^2$. Zweidrittel-Silikat.
($\dddot{\bar{R}}\ddot{Si}^2$)

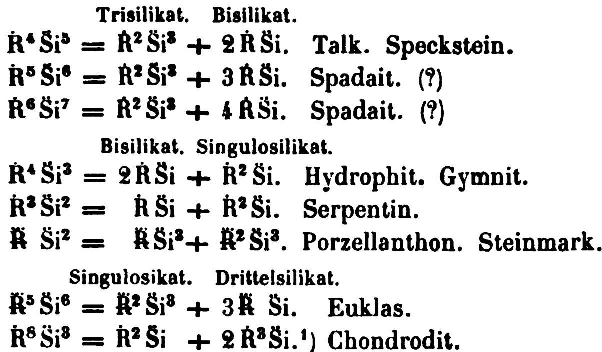
3) Zwischen Singulo- und Drittel-Silikaten.

1 : $\frac{4}{5}$ = $\dot{R}^5\ddot{Si}^2$. Zweifünftel-Silikat.
($\dddot{\bar{R}}^5\ddot{Si}^6$)
1 : $\frac{3}{4}$ = $\dot{R}^8\ddot{Si}^3$. Dreiachtel-Silikat.
($\dddot{\bar{R}}^8\ddot{Si}^9$)

Die Verhältnisse 1 : $\frac{4}{5}$, so wie 1 : $\frac{2}{3}$ und 1 : $\frac{1}{3}$ sind zweifelhaft.

Es ist indessen die Annahme dieser Verbindungsverhältnisse als selbstständiger Sättigungsstufen nicht unbedingt nothwendig, denn man kann die Silikate, in welchen sie vorkommen, viel einfacher als Verbindungen eines Bi- und Trisilikats, eines Singulo- und Bisilikats, oder eines Singulo- (Halb-) und Drittel-Silikats betrachten.

Es wird also:



Trisilikat. Bisilikat.
$\dot{R}^4\ddot{Si}^5 = \dot{R}^2\ddot{Si}^3 + 2\dot{R}\ddot{Si}$. Talk. Speckstein.
$\dot{R}^5\ddot{Si}^6 = \dot{R}^2\ddot{Si}^3 + 3\dot{R}\ddot{Si}$. Spadait. (?)
$\dot{R}^6\ddot{Si}^7 = \dot{R}^2\ddot{Si}^3 + 4\dot{R}\ddot{Si}$. Spadait. (?)

Bisilikat. Singulosilikat.
$\dot{R}^4\ddot{Si}^3 = 2\dot{R}\ddot{Si} + \dot{R}^2\ddot{Si}$. Hydrophit. Gymnit.
$\dot{R}^3\ddot{Si}^2 = \dot{R}\ddot{Si} + \dot{R}^2\ddot{Si}$. Serpentin.
$\dddot{\bar{R}}\ddot{Si}^2 = \dddot{\bar{R}}\ddot{Si}^3 + \dddot{\bar{R}}^2\ddot{Si}^3$. Porzellanthon. Steinmark.

Singulosikat. Drittelsilikat.
$\dddot{\bar{R}}^5\ddot{Si}^6 = \dddot{\bar{R}}^2\ddot{Si}^3 + 3\dddot{\bar{R}}\ddot{Si}$. Euklas.
$\dot{R}^8\ddot{Si}^3 = \dot{R}^2\ddot{Si} + 2\dot{R}^3\ddot{Si}$.[1]) Chondrodit.

Hiernach bedarf es nur der Annahme von fünf Sättigungsstufen der Kieselsäure, es würde sich selbst empfehlen, nur diejenigen als selbstständig anzusehen, in welchen der Sauerstoff der Säure ein Vielfaches von der Zahl 2 oder ein einfacher Bruchtheil davon ist, also nur die Verhältnisse 1 : 4, 1 : 2, 1 : 1 und 1 : $\frac{1}{2}$ gelten zu lassen, denn die Trisilikate lassen sich als Verbindungen von Bi- und Quadrisilikaten betrachten:



$\dot{R}^2\ddot{Si}^3 = \dot{R}\ddot{Si}^2 + \dot{R}\ddot{Si}$
$\dddot{\bar{R}}^2\ddot{Si}^9 = \dddot{\bar{R}}\ddot{Si}^6 + \dddot{\bar{R}}\ddot{Si}^3$.

Die Drittelsilikate aber können als Verbindungen von Halb- und Viertel-Silikaten angesehen werden:

1) Oder $2\dot{R}^2\ddot{Si} + \dot{R}^4\ddot{Si}$.



$\dot{R}^3 \dddot{Si} = \dot{R}^2 \dddot{Si} + \dot{R}^4 \dddot{Si}$



$\dddot{\bar{R}}\ \dddot{Si} = \dddot{\bar{R}}^2 \dddot{Si}^3 + \dddot{\bar{R}}^4 \dddot{Si}^3,$

nur würde diese Vorstellung von den basischsten Gliedern die weniger einfache sein.

Die im Bisherigen erörterten Verhältnisse sind die bei einfachen Silikaten mit Sicherheit bekannten. Nun giebt es aber eine grosse Zahl **Doppelsilikate**, d. h. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden, bei denen naturgemäss gleichfalls ein einfaches Sauerstoffverhältniss zwischen den Basen und der Säure herrschen muss. Untersucht man jenes, so findet das Gesetz in der That auch hier seine Bestätigung.

Sauerstoff

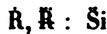


$(\dot{R}, \dddot{\bar{R}}) : \dddot{Si}$

1 : 4.	Petalit.
1 : 3.	Orthoklas, Albit, Desmin, Stilbit, Brewsterit.
1 : 2.	Andesin, Leucit. — Analcim, Laumontit, Herschelit, Phillipsit, Gmelinit, Chabasit (z. Th.).
1 : 1.	Anorthit, Granat, Sodalith, Hauyn, Sarkolith, Mejonit, Humboldtilith, Vesuvian, Epidot. — Chlorastrolith Thomsonit, Gismondin.
1 : $\frac{2}{3}$.	Gehlenit.

Aber auch hier finden sich intermediäre Verhältnisse, nämlich:

Sauerstoff



$\dot{R}, \dddot{\bar{R}} : \dddot{Si}$

1 : $2\frac{1}{2}$	$= \begin{cases} \dot{R}^4 \dddot{Si}^5. \\ \dddot{\bar{R}}^4 \dddot{Si}^{15}. \end{cases}$	Harmotom.
1 : $2\frac{1}{4}$	$= \begin{cases} \dot{R}^8 \dddot{Si}^9. \\ \dddot{\bar{R}}^8 \dddot{Si}^{27}. \end{cases}$	Oligoklas. — Chabasit (z. Th.), Faujasit.
1 : $1\frac{1}{2}$	$= \begin{cases} \dot{R}^4 \dddot{Si}^3. \\ \dddot{\bar{R}}^4 \dddot{Si}^9. \end{cases}$	Labrador. — Mesotyp, Scolecit, Mesolith, Zeagonit, Levyn.
1 : $1\frac{1}{4}$	$= \begin{cases} \dot{R}^8 \dddot{Si}^5. \\ \dddot{\bar{R}}^8 \dddot{Si}^{15}. \end{cases}$	Barsowit, Cordierit. — Brevicit, Färölith.
1 : $1\frac{1}{5}$	$= \begin{cases} \dot{R}^5 \dddot{Si}^3. \\ \dddot{\bar{R}}^5 \dddot{Si}^9. \end{cases}$	Prehnit, Groppit.
1 : $1\frac{1}{8}$	$= \begin{cases} \dot{R}^{16} \dddot{Si}^9. \\ \dddot{\bar{R}}^{16} \dddot{Si}^{27}. \end{cases}$	Nephelin. — Gismondin (?).

Auch noch basischere Verbindungen kommen vor, z. B. 1 : $\frac{2}{3}$ (Euklas?), 1 : $\frac{3}{5}$ (Thuringit), 1 : $\frac{4}{7}$ (Margarit) und 1 : $\frac{1}{2}$ (Chloritoid). Aber es sind vereinzelte und meist noch nicht sicher begründete.

Die Auffassung dieser complicirteren Verhältnisse ist eine mehrfache, und führt nothwendig zu Hypothesen über die Constitution der Doppelsilikate, die Folgenden zur Sprache kommen soll.

Chemische Constitution der Mineralien, insbesondere der Doppelsilikate.

Wir ziehen hier nur die herrschende dualistische Ansicht in Betracht, da keine andere so überwiegende Vorzüge besitzt, um sie an die Stelle jener setzen zu können.

Es handelt sich daher nur um die Constitution derjenigen Mineralien, die zu den Amphidsalzen (Schwefel- und Sauerstoffsalzen) gehören, die wir uns als Verbindungen von Säure und Basis denken. Unter ihnen werden wir hier ausschliesslich diejenigen Silikate in Betracht ziehen, welche, der herrschenden Ansicht gemäss, als Doppelsalze (Doppelsilikate) gelten, weil die eine ihrer Basen ein Monoxyd, die andere ein Sesquioxyd ist. Freilich sind es meist isomorphe Mischungen solcher Doppelsalze, worauf wir weiter unten zurückkommen, was jedoch auf die Betrachtung ihrer Constitution keinen Einfluss hat.

In diesen Verbindungen stehen die beiden Basen in einem einfachen Atomverhältniss, wie die am besten bekannten Beispiele beweisen. Z. B.:

$\dot{R} + \ddot{\bar{R}}$ in der Gruppe des Feldspaths, im Leucit, in der grossen Masse der Zeolithe (Feldspathhydrate), im Nephelin, in der Sodalithgruppe, im Cordierit etc.

$3\dot{R} + 2\ddot{\bar{R}}$ im Mejonit (Wernerit), in der Epidotgruppe, im Chlorastrolith.

$2\dot{R} + \ddot{\bar{R}}$ im Prehnit.

$3\dot{R} + \ddot{\bar{R}}$ im Granat, Sarkolith.

$9\dot{R} + 2\ddot{\bar{R}}$ im Vesuvian.

$6\dot{R} + \ddot{\bar{R}}$ im Humboldtilith.

$3\dot{R} + 4\ddot{\bar{R}}$ im Petalit.

Die Constitution der Doppelsilikate kann aus verschiedenen Gesichtspunkten aufgefasst werden.

Beide Glieder des Doppelsilikats stehen auf gleicher Sättigungsstufe. Dies ist wohl die einfachste und für gewisse Singulosilikate sogar die einzig wahrscheinliche Ansicht. Denn Verbindungen wie

$\dot{R}^6 \ddot{\bar{R}}^4 \dddot{Si}^9$ (Mejonit, Wernerit, Epidotreihe), und

$\dot{R}^{12} \ddot{\bar{R}}^2 \dddot{Si}^9$ (Humboldtilith)

lassen sich schwerlich anders denn als Verbindungen zweier Singulosilikate denken,



$$3\dot{R}^2\dddot{Si} + 2\ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3 \text{ und } 6\dot{R}^2\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3.$$

Andere Singulosilikate hingegen, gleichwie die Bi- und Trisilikate, beide mit dem Verhältniss der Basen $= \dot{R} : \ddot{\bar{R}} = 1 : 1$, lassen noch eine andere, bisweilen selbst einfachere Deutung zu, wenn man voraussetzt, dass die beiden Glieder der Verbindung ungleiche Sättigungsstufen seien.

Singulosilikate.

Verhältniss der Basen.	Gleiche Sättigungsstufen.	Ungleiche Sättigungsstufen.
I. $\dot{R} + \dddot{R}$	$\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3$	$\dot{R}\ddot{Si} + \dddot{R}\ddot{Si}$ (1 : 2) (1 : $\frac{2}{3}$)[1]
	(Anorthit. Sodalithgruppe. Thomsonit).	
II. $3\dot{R} + \dddot{R}$	$3\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3$	$\dot{R}^3\ddot{Si}^2 + \dddot{R}\ddot{Si}$ (1 : $\frac{4}{3}$) (1 : $\frac{2}{3}$)
	(Granat. Sarkolith).	
III. $9\dot{R} + 2\dddot{R}$	$9\dot{R}^2\ddot{Si} + 2\dddot{R}^2\ddot{Si}^3$	$6\dot{R}^3\ddot{Si}^2 + \dddot{R}^4\ddot{Si}^3$ (1 : $\frac{4}{3}$) (1 : $\frac{1}{2}$)
	(Vesuvian).	

Bisilikate.

IV. $\dot{R} + \dddot{R}$	$\dot{R}\ddot{Si} + \dddot{R}\ddot{Si}^3$	$\dot{R}\ddot{Si}^2 + \dddot{R}\ddot{Si}^2$ (1 : 4) (1 : $\frac{4}{3}$)
	(Andesin. Leucit. Analcim, Laumontit etc.).	

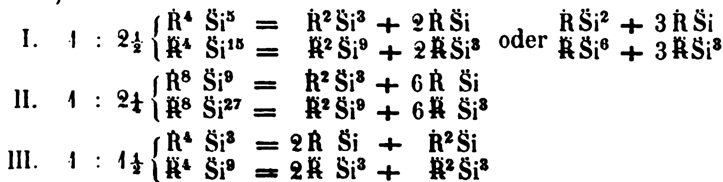
Trisilikate.

V. $\dot{R} + \dddot{R}$	$\dot{R}^2\ddot{Si}^3 + \dddot{R}^2\ddot{Si}^9$	$\dot{R}\ddot{Si}^3 + \dddot{R}\ddot{Si}^3$ (1 : 6) (1 : 2)
		oder $\dot{R}\ddot{Si}^2 + \dddot{R}\ddot{Si}^4$ (1 : 4) (1 : $\frac{8}{3}$)
	(Orthoklas, Albit, Stilbit, Desmin etc.).	

Einfacher wird die Constitution im zweiten Falle eigentlich nur in I und V, so dass man im Allgemeinen bei der Aufstellung von Formeln zur Annahme ungleicher Sättigungsstufen nicht genöthigt ist.

Es giebt aber ausserdem eine nicht unbedeutende Zahl von Doppelsilikaten, welche weder Singulo- noch Bi- noch Trisilikate sind, sondern intermediäre Verbindungsverhältnisse aufweisen, und deren schon oben (S. XL) gedacht wurde. Fasst man dieselben ebenfalls als Verbindungen auf, deren beide Glieder auf g l e i c h e r Sättigungsstufe stehen, so muss man sie als Verbindungen eines Doppelsalzes von Bisilikaten und eines solchen von Trisilikaten, oder als Verbindungen eines Doppelsalzes von Bisilikaten und eines solchen von Singulosilikaten betrachten. Z. B.:

Sauerstoff von
$\dot{R}, \dddot{R} : \ddot{Si}$



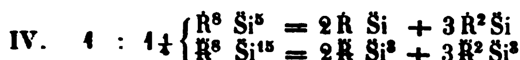
I. 1 : $2\frac{1}{2}$ $\begin{cases} \dot{R}^4\ddot{Si}^5 = \dot{R}^2\ddot{Si}^3 + 2\dot{R}\ddot{Si} \\ \dddot{R}^4\ddot{Si}^{15} = \dddot{R}^2\ddot{Si}^9 + 2\dddot{R}\ddot{Si}^3 \end{cases}$ oder $\begin{matrix} \dot{R}\ddot{Si}^2 + 3\dot{R}\ddot{Si} \\ \dddot{R}\ddot{Si}^6 + 3\dddot{R}\ddot{Si}^3 \end{matrix}$

II. 1 : $2\frac{1}{4}$ $\begin{cases} \dot{R}^8\ddot{Si}^9 = \dot{R}^2\ddot{Si}^3 + 6\dot{R}\ddot{Si} \\ \dddot{R}^8\ddot{Si}^{27} = \dddot{R}^2\ddot{Si}^9 + 6\dddot{R}\ddot{Si}^3 \end{cases}$

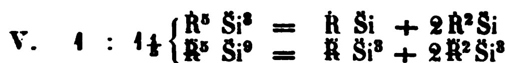
III. 1 : $1\frac{1}{2}$ $\begin{cases} \dot{R}^4\ddot{Si}^3 = 2\dot{R}\ddot{Si} + \dot{R}^2\ddot{Si} \\ \dddot{R}^4\ddot{Si}^9 = 2\dddot{R}\ddot{Si}^3 + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3 \end{cases}$

---

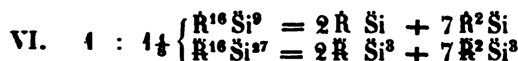
1) Verhältniss des Sauerstoffs.



$$\text{IV.}\quad 1 : 1\tfrac{1}{4}\begin{cases}\dot{R}^8\,\dddot{Si}^5 = 2\dot{R}\,\dddot{Si} + 3\dot{R}^2\dddot{Si}\\ \ddot{\bar{R}}^8\,\dddot{Si}^{15} = 2\ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3 + 3\ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3\end{cases}$$



$$\text{V.}\quad 1 : 1\tfrac{1}{5}\begin{cases}\dot{R}^5\,\dddot{Si}^3 = \dot{R}\,\dddot{Si} + 2\dot{R}^2\dddot{Si}\\ \ddot{\bar{R}}^5\,\dddot{Si}^9 = \ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3 + 2\ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3\end{cases}$$



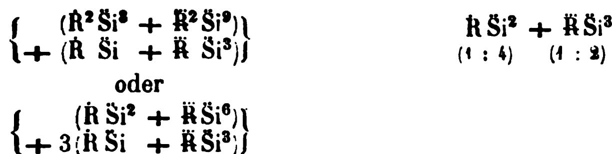
$$\text{VI.}\quad 1 : 1\tfrac{1}{8}\begin{cases}\dot{R}^{16}\dddot{Si}^9 = 2\dot{R}\,\dddot{Si} + 7\dot{R}^2\dddot{Si}\\ \ddot{\bar{R}}^{16}\dddot{Si}^{27} = 2\ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3 + 7\ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3\end{cases}$$

Die relative Menge der beiden gleichartigen Doppelsilikate hängt natürlich von dem Verhältniss der beiden Basen ab, welches fast ohne Ausnahme das einfachste, 1 At. gegen 1 At. ist.

Die Constitution solcher Verbindungen, durch Formeln ausgedrückt, erscheint dann allerdings minder einfach. Man hat bisher bei ihnen, um kurze Formeln zu erhalten, auf die Gleichheit der Sättigungsstufen niemals geachtet, sondern die Kieselsäure willkürlich unter die Basen vertheilt, und höchstens darauf gesehen, dass das Silikat des Monoxyds keine höhere Sättigungsstufe als das des Sesquioxyds bildete. Bei einer solchen willkürlichen Vertheilung der Säure können oft mehre Formeln gleichzeitig gebildet werden, in denen die beiden Glieder mitunter äusserst weit von einander liegende Sättigungsstufen darstellen. Wir stellen hier die beiden Arten der Formeln einander gegenüber.

I. $\dot{R} + \ddot{\bar{R}}$

(Harmotom).



$$\begin{cases}(\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + \ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^9)\\ +(\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3)\end{cases}\qquad \dot{R}\,\dddot{Si}^2 + \ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3\ \ (1:4)\ \ (1:2)$$

oder

$$\begin{cases}(\dot{R}\,\dddot{Si}^2 + \ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^6)\\ +3(\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3)\end{cases}$$

II. $\dot{R} + \ddot{\bar{R}}$.

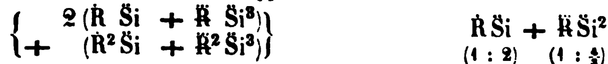
(Oligoklas. Chabasit z. Th. etc.).



$$\begin{cases}(\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + \ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^9)\\ +6(\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3)\end{cases}\qquad \dot{R}^2\dddot{Si}^3 + 2\ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3\ \ (1:3)\ \ (1:2)$$

III. $\dot{R} + \ddot{\bar{R}}$

(Labrador. Mesotyp. Scolecit. Mesolith etc.).



$$\begin{cases}2(\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3)\\ +(\dot{R}^2\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3)\end{cases}\qquad \dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^2\ \ (1:2)\ \ (1:\tfrac{4}{3})$$

IV. $\dot{R} + \ddot{\bar{R}}$

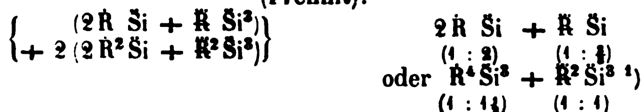
(Cordierit. Barsowit. Brevicit. Färölith).



$$\begin{cases}2(\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^3)\\ +3(\dot{R}^2\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3)\end{cases}\qquad 2\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3\ \ (1:2)\ \ (1:1)$$

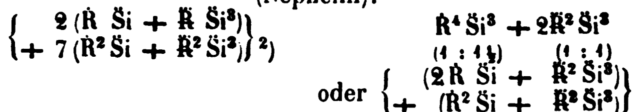
V. $2\dot{R} + \dddot{R}$

(Prehnit).



VI. $\dot{R} + \dddot{R}$

(Nephelin).



Der grosse Unterschied beider Betrachtungsweisen leuchtet ein. Der Oligoklas ist nach der ersten eine Verbindung von Kalk (Natron) – Thonerde – Trisilikat mit Kalk (Natron)– Thonerde– Bisilikat; nach der zweiten eine Verbindung von Kalk (Natron)– Trisilikat mit Thonerde – Bisilikat. Wir haben zwar bei der hypothetischen Natur des Gegenstandes im vorliegenden Werke die kürzeren Formeln allein angegeben, weil sie die faktische Zusammensetzung am schnellsten wiedergeben, sind aber der Meinung, dass Formeln, welche die Constitution chemischer Verbindungen darstellen sollen, nicht nothwendig auch die kürzesten zu sein brauchen. Für Diejenigen freilich, welche überhaupt jede die Constitution betreffende Speculation für unstatthaft halten, ist die Aneinanderreihung der Atome (Aeq.) der Bestandtheile genügend.

Funktion des Wassers in Mineralien.

Bekanntlich verbindet sich das Wasser in festen Verhältnissen mit einigen Elementen (Chlor, Brom), mit vielen Oxyden, sowohl Säuren als auch Basen, mit vielen Haloid- und Amphidsalzen. Solche Verbindungen heissen ganz allgemein Hydrate. Die Stärke der Verbindung ist bei den Hydraten ungemein verschieden, denn während manche in der Hitze unzersetzbar sind (Hydrate von Schwefelsäure, Salpetersäure, von Kali und Natron, d. h. von den stärksten Säuren und Basen) geben die meisten durch den Einfluss der Wärme das Wasser ab, ja viele wasserreiche Salzhydrate verlieren schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht einen Theil desselben. Da ein grosser Theil der Mineralien auf nassem Wege entstanden ist, so sind die Hydrate unter ihnen zahlreich vertreten.

Aus den Untersuchungen Graham's über die phosphorsauren Salze ist die Hypothese hervorgegangen, dass Säuren und Sauerstoffsalze oft eine gewisse Menge Wasser als Vertreter von Basis enthalten, und man hat dafür die Bezeichnung basisches Wasser erfunden.

---

1) Oder $\left\{ \begin{array}{l} (4\dot{R}\,\dddot{S}i + \dddot{R}^2\dddot{S}i^3) \\ +\ (2\dot{R}^2\dddot{S}i + \dddot{R}^2\dddot{S}i^3) \end{array} \right\}$

2) Wäre im Nephelin der Sauerstoff der Basen und der Säure statt 8 : 9 = 7 : 8, so würden beide Doppelsilikate in dem Verhältniss von 1 : 3 At. stehen.

Diese Ansicht würde begründet sein, wenn das Wasser in jenen Verbindungen wirklich ein Ersatz für die fehlende Basis wäre, wenn das Wasser die sauren Eigenschaften der Säuren ebenso ganz oder theilweise aufhöbe, als dies durch Basen geschieht, und wenn zwei Verbindungen, deren eine wasserfrei ist, während die andere 1 At. Basis weniger, dafür aber 1 At. Wasser enthält, gleiche Krystallform hätten, d. h. isomorph wären. Denn nur in diesem Sinne kann von einer Vertretung des einen Körpers durch den anderen die Rede sein. Allein das Wasser hat nicht im geringsten die Fähigkeit, die Rolle einer Basis zu spielen, weder im Schwefelsäurehydrat noch in den beiden Phosphaten des Natrons $(\dot{N}a^2 + \dot{H})\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$ und $(\dot{N}a + 2\dot{H})\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$, von denen jenes sauer, dieses alkalisch reagirt. Das Wasser kann nicht dem Begriff Basis entsprechen, welcher den Gegensatz Säure bedingt; auch ist es kein amphoteres Oxyd nach Art schwacher Basen oder Säuren, weil es weder im Schwefelsäurehydrat die sättigende Kraft der Säure für Basen, noch im Kalihydrat die sättigende Kraft des Kalis für Säuren im geringsten vermindert, wenn es auch in einem elektrochemischen Gegensatz zu dem mit ihm verbundenen Körper steht. Allerdings kann das Wasser schwache Affinitäten bis zu einem gewissen Grade überwinden, wenn es durch seine Masse unterstützt wird, und ein flüchtiger oder unlöslicher Körper abgeschieden werden können; dann wirkt es durch Hydratbildung (Zersetzung von Magnesiacarbonat durch Wasser, von Metallsalzen bei der Fällung basischer Salze). Dies ist eine Zersetzung, die den Affinitätsgesetzen gemäss ist.

Der entscheidendste Beweis für die basische Natur des Wassers würde die Isomorphie von Verbindungen sein, wie sie oben angedeutet wurden. Allein eine solche Isomorphie ist noch niemals beobachtet worden[1]), und in den wenigen Fällen, wo man sie gefunden zu haben glaubte, hat sich eine krystallisirte wasserfreie Verbindung durch den zersetzenden Einfluss des Wassers und der Kohlensäure mit Beibehaltung ihrer Form in ein an Basis ärmeres Hydrat verwandelt (Olivin in Serpentin)[2]).

Auch in den Hydrosilikaten hat man basisches Wasser angenommen, und dasselbe von dem Krystallwasser unterschieden. Bödecker hat noch neuerlich[3]) diese Ansicht zu vertheidigen gesucht, und ihr die Hypothese beigesellt, dass ein Singulosilikat niemals basisches Wasser enthalte, dass man aber in einem wasserhaltigen Bi- oder Trisilikat solches annehmen könne.

Bödecker erinnert an die bekannte Erfahrung, dass manche Hydrosilikate, die durch Säuren zersetzt werden, nach vorgängigem Entwässern sehr viel von dieser Eigenschaft verlieren. Er führt an, dass dies insbesondere bei

---

1) Die gegentheilige Behauptung Hermann's in Betreff der Phosphate und Arseniate (J. f. pr. Chem. LXXIV, 304) ist durchaus unrichtig. Die Axenverhältnisse des Chrysoberylls und der Hydrate $\ddot{\bar{R}}\dot{H}$ lassen sich allerdings vergleichen, aber dies gilt auch vom Olivin, vielleicht auch vom Pikrosmin und Bittersalz.

2) S. weiterhin: Polymere Isomorphie.

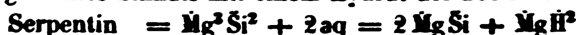
3) Die Zusammensetzung der natürlichen Silikate. S. 8.

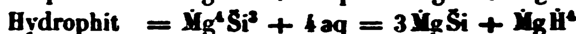
den höheren Sättigungsstufen der Kieselsäure eintrete, nicht aber bei den Singulosilikaten. Er glaubt nicht, dass die Entziehung von Krystallwasser eine solche Veränderung bewirken könne, und stellt sich vor, dass das ausgetriebene Wasser, zum Theil wenigstens, als Basis in dem Silikat vorhanden war, welches nach dem Erhitzen ein saureres und daher schwerer zersetzbares geworden sei.

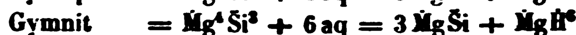
Es ist jedoch nicht begründet, dass alle Hydrosilikate, welche minder basisch als Singulosilikate sind, nach dem Erhitzen sich durch Säuren schwer zersetzen lassen. Denn der Prehnit (Sauerstoff der Basen und der Säure = 5 : 6), der an und für sich schwer zersetzbar ist, gelatinirt nach dem Glühen, und der Mesotyp (Sauerstoff = 2 : 3) wird vor und nach dem Glühen mit gleicher Leichtigkeit zersetzt. Wie durch die Entziehung von Krystallwasser die Einwirkung von Lösungsmitteln verlangsamt wird, zeigt das Verhalten des gebrannten Alauns, Borax und anderer Salze gegen Wasser.

Viel Gewicht hat man darauf gelegt, dass oft ein Theil des Wassers erst in viel höherer Temperatur entweicht als das übrige, und demzufolge jenes als basisches Wasser bezeichnet. Allein die ungleiche Affinität verschiedener Wasseratome zu einem Körper findet ihre Analogie in der des Sauerstoffs oder Schwefels zu Metallen; die Thatsachen beweisen nur, dass die Verbindung eines Körpers mit 1 At. Sauerstoff, Schwefel oder Wasser eine festere ist, als die mit 2 oder *n* Atomen solcher Körper. Das Verhalten der Zeolithe widerspricht auch in dieser Beziehung den Voraussetzungen **Bödecker's** ganz entschieden. Denn die Versuche von **Damour**[1]) zeigen, dass manche Zeolithe das durch Erhitzen verlorene Wasser aus der Luft fast ganz wieder aufnehmen, was doch schwerlich erfolgen würde, wenn sie Wasser als Basis enthielten.

Verbindungen von Silikaten mit Hydraten. Die Constitution gewisser Hydrosilikate von Monoxyden, namentlich von Magnesia (Eisenoxydul), Zinkoxyd und Kupferoxyd hat man oft so aufgefasst, dass man sich dieselben als Verbindungen eines Silikats mit einem Hydrat der Basis denkt. Also z. B.


Serpentin $= \dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^3 \bar{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2 + 2\,\mathrm{aq} = 2\,\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}\bar{\mathrm{S}}\mathrm{i} + \dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}\dot{\mathrm{H}}^2$


Hydrophit $= \dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^4 \bar{\mathrm{S}}\mathrm{i}^3 + 4\,\mathrm{aq} = 3\,\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}\bar{\mathrm{S}}\mathrm{i} + \dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}\dot{\mathrm{H}}^4$


Gymnit $= \dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^4 \bar{\mathrm{S}}\mathrm{i}^3 + 6\,\mathrm{aq} = 3\,\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}\bar{\mathrm{S}}\mathrm{i} + \dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}\dot{\mathrm{H}}^6$

Es sind dies mithin solche, die wir als Verbindungen von Singulo- und Bisilikaten aufgefasst haben, bei denen nun das Silikat stets Bisilikat ist, wie es wasserfrei als Enstatit, wasserhaltig als Monradit, Pikrosmin, Pikrophyll und Aphrodit vorkommt. Auch die Glieder der Chloritgruppe, deren Zusammensetzung noch zweifelhaft ist, sind in gleicher Art gedeutet worden.

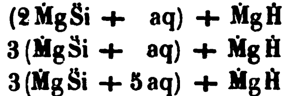
Es ist an und für sich schon eine Inconsequenz, solchen wasserhaltigen Silikaten, deren Hauptglieder Speckstein, Talk und Serpentin sind, und deren Bildung sicher eine ganz ähnliche ist, eine zweifach verschiedene Constitution zuschreiben zu wollen. Viele von ihnen, namentlich der Serpentin, enthalten Eisenoxydul, d. h. es sind isomorphe Mischungen einer Magnesia- und einer

---

1) Compt. rend. XLIV, 975.

Eisenoxydulverbindung. Denken wir sie uns als aus Silikaten und Hydraten bestehend, so müssen wir gleichzeitig Magnesiahydrat und Eisenoxydulhydrat darin annehmen. Nun ist Magnesiahydrat schon eine Verbindung, welche leicht Kohlensäure anzieht und die bei der Bildung jener Silikate mittelst kohlensäurehaltiger Gewässer gewiss zu Carbonat geworden wäre, Eisenoxydulhydrat kann aber überhaupt nicht entstanden sein, da es nur bei Ausschluss von Sauerstoff existirt. Die geringen Mengen Kohlensäure, welche Serpentin u. s. w. zuweilen enthalten, möchten eher beweisen, dass die Gewässer, welche auch auf diese Verbindungen später einwirkten, einen kleinen Theil des festeren Silikats zersetzt haben.

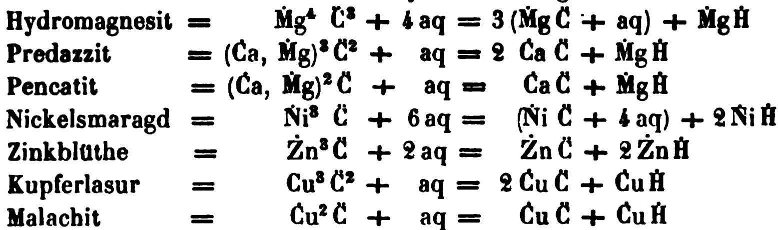
Ferner ist man gezwungen, Magnesiahydrate von sehr verschiedenem und überhaupt einem viel höheren Wassergehalt anzunehmen, als das selten vorkommende und oft kohlensäurehaltige Hydrat, der Brucit, ja mehr als das künstlich dargestellte enthalten. Will man dieser Schwierigkeit dadurch entgehen, dass man das Silikat gleichfalls als wasserhaltig betrachtet, und obige Formeln



$$(2\dot{Mg}\dddot{Si} + aq) + \dot{Mg}\dot{H}$$
$$3(\dot{Mg}\dddot{Si} + aq) + \dot{Mg}\dot{H}$$
$$3(\dot{Mg}\dddot{Si} + 5aq) + \dot{Mg}\dot{H}$$

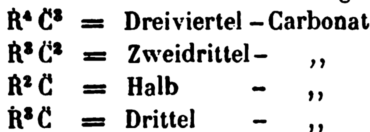
schreibt, so ist dies rein willkürlich.

Auch bei den wasserhaltigen basischen Carbonaten, Phosphaten und Arseniaten ist die Annahme von Hydraten sehr gewöhnlich. Z. B.



Hydromagnesit $= \dot{Mg}^4\ddot{C}^3 + 4aq = 3(\dot{Mg}\ddot{C} + aq) + \dot{Mg}\dot{H}$
Predazzit $= (\dot{Ca}, \dot{Mg})^3\ddot{C}^2 + aq = 2\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mg}\dot{H}$
Pencatit $= (\dot{Ca}, \dot{Mg})^2\ddot{C} + aq = \dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mg}\dot{H}$
Nickelsmaragd $= \dot{Ni}^3\ddot{C} + 6aq = (\dot{Ni}\ddot{C} + 4aq) + 2\dot{Ni}\dot{H}$
Zinkblüthe $= \dot{Zn}^3\ddot{C} + 2aq = \dot{Zn}\ddot{C} + 2\dot{Zn}\dot{H}$
Kupferlasur $= \dot{Cu}^3\ddot{C}^2 + aq = 2\dot{Cu}\ddot{C} + \dot{Cu}\dot{H}$
Malachit $= \dot{Cu}^2\ddot{C} + aq = \dot{Cu}\ddot{C} + \dot{Cu}\dot{H}$

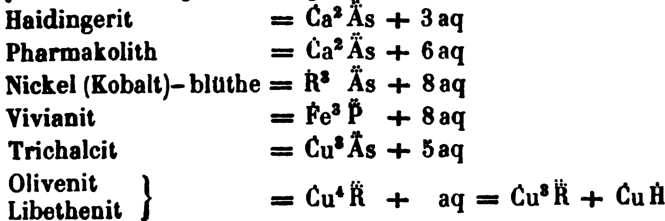
Betrachtet man diese Carbonate lediglich als basische Salze, so wären



$\dot{R}^4\ddot{C}^3$ = Dreiviertel-Carbonat
$\dot{R}^3\ddot{C}^2$ = Zweidrittel- ,,
$\dot{R}^2\ddot{C}$ = Halb - ,,
$\dot{R}^3\ddot{C}$ = Drittel - ,,

Die wasserfreien Carbonate sind stets einfache $= \dot{R}\ddot{C}$.

Unter den wasserhaltigen Phosphaten und Arseniaten von Monoxyden dürfen folgende Sättigungsstufen als zuverlässig angesehen werden:



Haidingerit $= \dot{Ca}^2\overset{.....}{As} + 3aq$
Pharmakolith $= \dot{Ca}^2\overset{.....}{As} + 6aq$
Nickel (Kobalt)-blüthe $= \dot{R}^3\overset{.....}{As} + 8aq$
Vivianit $= \dot{Fe}^3\overset{.....}{P} + 8aq$
Trichalcit $= \dot{Cu}^3\overset{.....}{As} + 5aq$
Olivenit, Libethenit $= \dot{Cu}^4\overset{.....}{R} + aq = \dot{Cu}^3\overset{.....}{R} + \dot{Cu}\dot{H}$

Salpeters. Kali	**Zweigliedrig**	**Sechsgliedrig**
Kohlens. Kalk	,,	,,
Oxals. Chromoxyd-Natron	**Regulär**	**Zwei- u. eingliedrig.**

Allein dies sind nicht alle bekannten Fälle, da unter den künstlichen und natürlichen Verbindungen isomorphe Mischungen sich finden, welche die Heteromorphie der Grundverbindungen darthun. Z. B.

R (R = Fe, Al, Mn)	Viergliedrig. (Mn)	Sechsgliedrig (Fe, Al)	
R S (R =	Regulär. Ag, Pb, Zn	Zweigliedrig. Ag, Co?	Sechsgliedrig. Ni, Cd, Hg)
R Cl (Br, J)	Regulär.	Viergliedrig. Hg J	Zweigliedrig. Pb Cl
R S (R = K, Na, Ca)	Zweigliedrig.	Zwei- u. eingliedrig. (Glauberit)	Sechsgliedrig. (K S)
R S + 7 aq (R = Mg, Zn, Ni, Co, Mn, Fe, Cu)	Zweigliedrig.	Zwei- u. eingliedrig.	
Pb S + 3 Pb C	Zweigliedrig. (Leadhillit)	Sechsgliedrig. (Susannit)	
R W (R = Ca, Pb, Fe, Mn)	Viergliedrig.	Zwei- u. eingliedrig. (Wolfram)	
R C (R = Ba, Sr, Ca, Mg, Pb, Fe, Mn, Zn)	Zweigliedrig.	Zwei- u. eingliedrig. (Plumbocalcit)	Sechsgliedrig.
R Ti (R = Ca, Fe)	Regulär. (Perowskit)	Sechsgliedrig. ([Fe, Mg] Ti)	
R^2 Si (R = Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Be)	Zweigliedrig. (Olivingruppe)	Sechsgliedrig. (Phenakit, Willemit)	
Al Si	Zweigliedrig. (Andalusit)	Eingliedrig. (Cyanit)	
R Al Si^2 (R = Na, Ca)	Regulär. (Sodalithgruppe)	Eingliedrig. (Anorthit)	
R Al Si^4 (R = K, Na, Ba, Ca)	Regulär. (Leucit)	Eingliedrig. (Andesin, Hyalophan)	
R^3 R Si^3 (R = K, Na, Ca, Mg, Ce, Y, Al, Fe, Mn, Cr)	Regulär. (Granat)	Viergliedrig. (Sarkolith)	Zwei u. eingliedrig. (Orthit)
R^6 R^4 Si^9 (R = Na, Ca, Mg, Al, Fe, Mn)	Viergliedrig. (Mejonit)	Zwei- u. eingliedrig. (Epidotreihe)	
[illegible] Si^{10}	Viergliedrig. (Vesuvian)	Zweigliedrig. (Lievrit?)	
[illegible] Si^6 + 5 aq (R = Na, Ca).	Zweigliedrig. (Epistilbit)	Zwei- u. eingliedrig. (Stilbit)	

Unstreitig ist aber die Heteromorphie viel mehr verbreitet, und die erweiterte Kenntniss natürlicher und künstlicher Verbindungen wird sicher noch viele neue Fälle kennen lehren. Wie häufig findet man Körper von analoger Constitution, die man für isomorph halten sollte, dennoch in unvereinbaren Formen? Der Grund darf in der Heteromorphie solcher Körper gesucht werden.

Wenn es aber eine Eigenschaft mancher Körper, einfacher wie zusammengesetzter, ist, in zwei oder mehreren Formen zu krystallisiren, die wegen ungleicher Symmetriegesetze und irrationaler Axenverhältnisse krystallonomisch verschieden sind, so könnte man die Frage aufwerfen, ob die Heteromorphie nicht allen festen Körpern eigen sei? In der That hat A. Nordenskiöld neuerlich aus einer Zusammenstellung der Körper nach ihren Krystallformen den Schluss gezogen, dass chemische Verbindungen von bestimmter stöchiometrischer Natur in jedem System krystallisiren können[1]).

Isomorphie (Homöomorphie).

Wenn es wahr ist, dass Krystallform und chemische Natur eines Körpers Form und Inhalt repräsentiren, so müssen beide an einander gebunden sein, eine innere Abhängigkeit zeigen, und wenn es dereinst gelingen wird, die Gesetze dieses Zusammenhanges zu entdecken, so wird die Form aus der Zusammensetzung, gleichwie diese aus jener, sich im Voraus berechnen lassen, und es werden auch die übrigen Eigenschaften des Körpers in ihren nothwendigen Beziehungen zu einander und zu den geometrischen und chemischen klar vor Augen liegen.

Sind wir nun zur Zeit noch weit entfernt von diesem Ziele, so ist es doch die Aufgabe, die Anfänge weiter zu verfolgen, welche in der Erkenntniss, dass ein solcher Zusammenhang überhaupt vorhanden ist, bisher gemacht worden sind. Es ist Mitscherlich's wichtige Entdeckung der Isomorphie, deren Verfolgung durch Beobachtung und Spekulation als Nothwendigkeit erscheint.

Zwei oder mehre Körper, welche chemisch verschieden sind, können gleiche Krystallform haben.

Was heisst aber: gleiche Krystallform? In der engeren oder weiteren Fassung dieses Begriffes, worin die Ansichten sehr abweichen, liegt die geringere oder grössere Ausdehnung dessen, was man als isomorph betrachtet. Darin allein stimmen Alle überein, dass eine wirkliche Gleichheit der Formen nicht vorausgesetzt werde, dass Unterschiede in den Kantenwinkeln zwischen gleichwerthigen Flächen selbst von einigen Graden vorkommen, die zur Folge haben, dass die Axenverhältnisse nicht genau, sondern nur annähernd dieselben sind. Dieses Zugeständniss ist schon deswegen nöthig, weil bei dem

1) Bidrag till läran om den Kristallografiska Isomorfin och Dimorfin. Till K. Vet. Akad. inlemnad den 1. Mars 1855.

nämlichen Körper nicht blos in Folge störender Einflüsse während der Krystallbildung Abweichungen sich finden, sondern auch weil die Temperatur einen Einfluss ausübt, der sich äusserlich in Winkelveränderungen zeigt.

Abgesehen hiervon sind die Ansichten über den Begriff von Isomorphie im Wesentlichen zweifach verschieden:

Die Einen betrachten als gleich krystallisirt oder als isomorph nur solche Körper, deren Form und Struktur wirklich übereinstimmen, d. h. deren Axenverhältniss und Spaltbarkeit dieselben sind, wie dies bekanntlich vielfach vorkommt.

Andere dagegen fassen den Begriff weiter, indem sie Krystalle isomorph nennen, deren Axen in rationalen und einfachen Verhältnissen stehen, so dass die beobachteten Flächen bei ihnen verschieden sein können, diejenigen des einen Krystalls aber bei dem anderen krystallonomisch möglich sind. Auf Uebereinstimmung der Spaltbarkeit legen sie kein Gewicht, weil sie der Meinung sind, dass Krystallflächen nicht blos als äussere Begrenzungselemente, sondern auch im Innern existiren, und lediglich die unvollkommenen Hülfsmittel Ursache sind, dass meist nur einige von ihnen als Spaltungsflächen sich auffinden lassen, wozu die Erfahrung kommt, dass in manchen Abänderungen desselben Körpers bald diese, bald jene Spaltungsrichtung vollkommener ist.

Wenn wir dieser weiteren Auffassung des Begriffes: gleiche Krystallform das Wort reden, so verkennen wir durchaus nicht die Schwierigkeit seiner Ausdehnung. Denn wir wissen sehr wohl, dass die Festsetzung dessen, was einfache Axenverhältnisse heisst, einen gewissen Spielraum lässt, und dass eine zu weit getriebene Vergleichung derselben, bei welcher z. B. möglicherweise alle viergliedrigen oder alle sechsgliedrigen Formen unter sich in Beziehung stehen könnten, offenbare Willkür sein würde. Gewiss giebt es Körper, deren Formen zufällige Aehnlichkeit haben; diese von wirklich isomorphen abzusondern, muss die Aufgabe sein.

Es ist die Frage aufgeworfen worden, ob Formen aus zweien oder mehren verschiedenen Krystallsystemen isomorph sein können, und von Einigen, wie z. B. von Laurent bejaht worden. Danach können insbesondere sechsgliedrige Krystalle mit zweigliedrigen und regulären zusammenfallen. Unsere Krystallsysteme sind künstliche Gruppen, aus den Symmetrieverhältnissen der Krystalle abgeleitet, d. h. aus der Uebereinstimmung dessen, was geometrisch und physikalisch gleich und verschieden ist. Durch die Annahme von Linien (Axen) als Richtungen, in welchen die Molekularkräfte gleichartig wirkten, erhalten sie einen bestimmten Ausdruck, während die Formen selbst in allen dieselben sind. Deswegen giebt es auch keine Uebergänge aus einem System in das andere; ein Würfel wird nie als ein Rhomboeder betrachtet werden dürfen, denn in jenem sind alle Begrenzungselemente gleichwerthig, der Lichtstrahl erleidet in ihm eine einfache Brechung; in diesem tritt die Differenz einer Richtung (Eckenaxe, rhomboedrische Axe) als Hauptaxe gegen die übrigen hervor, hier-

mit zugleich die Differenz des Oben und Unten gegen die Seiten; in ihm ist jene eminente Richtung zugleich die einzige, in welcher der Lichtstrahl ungebrochen durch den Krystall geht, während er in allen übrigen in zwei Strahlen gespalten wird. Und ähnlich ist es beim Vergleich eines sechsseitigen Prismas des sechsgliedrigen Systems mit einem rhombischen von 120°, wenn dasselbe durch Abstumpfung der scharfen Kanten zu einem sechsseitigen wird. Es ist deshalb zwar von Interesse, wenn sich nachweisen lässt, wie dies neuerlich u. A. von A. Nordenskiöld geschehen ist[1]), dass Winkelgrössen und Axenverhältnisse nahe übereinstimmen bei gewissen zweigliedrigen und sechsgliedrigen Krystallen, wie bei den beiden Formen des schwefelsauren Kalis, beim Kali- und Natronsalpeter, beim Aragonit und Kalkspath, d. h. bei dimorphen oder chemisch analogen Körpern, wenn man die sechsgliedrige Form als eine zweigliedrige Combination auffasst, oder wenn man die zweigliedrigen Formen sich als gewisse Zwillinge denkt, wodurch sie dann gleichsam zu sechsgliedrigen werden. Allein die so herbeigeführte Uebereinstimmung oder Aehnlichkeit ist lediglich eine mathematische, nicht eine physikalische.

Dennoch giebt es einzelne Fälle, in welchen Körper, welche in verschiedenen Systemen krystallisiren, für isomorph erklärt werden müssen. Dies findet aber, so weit die Erfahrung reicht, nur in den beiden grossen Gruppen des Augits und des Feldspaths statt, d. h. bei dem zwei- und eingliedrigen und dem eingliedrigen System. Der Rhodonit und Pajsbergit, so wie der Babingtonit stehen dem eigentlichen Augit ausserordentlich nahe, obwohl die Richtungen, welche bei letzterem rechtwinklig sind, bei ihnen um 2—3° davon differiren. Der Orthoklas ist das einzige Glied der Feldspathgruppe, welches man dem zwei- und eingliedrigen System zuzählt; die beiden Flächen seines vertikalen Prismas zeigen indessen schon in geringem Grade jene physikalische Differenz, welche sie bei den eingliedrigen Feldspathen so entschieden wahrnehmen lassen. Solche vereinzelte Fälle erfordern natürlich eine besondere Beurtheilung.

Die Fundamentalerfahrungen, aus denen die Kenntniss der Isomorphie hervorging, wurden an Verbindungen gemacht, denen aus anderweitigen Gründen eine analoge Zusammensetzung zugeschrieben wird. Da aber das, was wir die chemische Constitution einer Verbindung nennen, d. h. die Gruppirung der Elementaratome, in das Gebiet der Hypothesen fällt, so muss man richtiger nur sagen, dass Gleichheit der Krystallform bei Körpern gefunden wurde, die eine relativ gleiche Anzahl von Elementaratomen enthalten, also stöchiometrisch gleich sind, wobei auch noch zu erwägen ist, dass die Grösse des Atoms (Aequivalents) oft selbst das Produkt einer bestimmten Annahme ist, und sein Werth möglicherweise halb oder doppelt so gross sein könnte. Wie also auch die Verbindung KSO^4 constituirt sein mag, so ist doch klar, dass sie und die isomorphen Verbindungen $KSeO^4$, $KCrO^4$, $KMnO^4$ als gleich constituirt zu denken sind. Ob aber alle diese Salze KRO^4 oder, wie Einige annehmen,

K^2RO^4 sind, lässt sich faktisch nicht entscheiden. Die Isomorphie giebt also keinen Aufschluss über die Constitution, nicht einmal über die relative Zahl der Atome einer Verbindung. Die Isomorphie von Cu^2S und AgS wird nicht erklärt dadurch, das man letzteres für Ag^2S hält, denn jenes ist isomorph auch mit FeS, PbS und ZnS, welche nicht als R^2S betrachtet werden können. Die Formel der Thonerde wird durch deren Isomorphie mit dem Eisenoxyd nicht bewiesen: es ist lediglich eine Annahme, dass jene aus 2 At. Metall und 3 At. Sauerstoff, gleich diesem, bestehe, und wenn die Beryllerde mit der Thonerde isomorph ist, in ihren chemischen Eigenschaften aber den Monoxyden nahe steht, so dass man zweifelhaft ist, ob sie $\overline{\dddot{Be}}$ oder $\dot{Be}$ sei, so ist dies nur ein Beweis, dass die Uebereinstimmung der Krystallformen nicht nothwendig eine analoge Zusammensetzung bedingt, am wenigsten aber eine solche beweist.

Ueberhaupt aber ist die Isomorphie nicht nothwendig mit der chemischen Constitution verknüpft, d. h. mit der Stellung der materiell verschiedenen Atome in dem zusammengesetzten Atom der Verbindung, denn sie tritt auch da auf, wo von einer Constitution nicht wohl die Rede sein kann, bei einfachen Körpern und bei Verbindungen aus je einem Atom derselben. Wir können sie daher nur als eine Folge gleicher oder analoger Anordnung der chemisch gleichartigen Atome, einfacher wie zusammengesetzter, in dem geometrischen Bau der Krystalle betrachten.

In der That ist schon jetzt die Zahl solcher Körper sehr ansehnlich, die gleiche Krystallform haben, nach allem aber, was man von ihrer Constitution als wahrscheinlich behaupten kann, darin einander höchstens ähnlich, mitunter auch ganz verschieden sind. Dies ist die Isomorphie von stöchiometrisch ungleichen Verbindungen. Anorthit ist isomorph mit Labrador; jener ist eine Verbindung $\dot{R}\overline{\dddot{Al}}\dddot{Si}^2$, dieser $\dot{R}\overline{\dddot{Al}}\dddot{Si}^3$; die relative Zahl der Atome ist verschieden. Die Gruppe des Feldspaths, Augits, Turmalins, wahrscheinlich auch des Glimmers, die Singulosilikate von $\dot{R}$ und $\overline{\dddot{R}}$ liefern zahlreiche Belege dafür, dass Isomorphie bei Verbindungen von ähnlicher Constitution vorkommt. Die grosse Formenähnlichkeit von Aragonit und Kalisalpeter, von Kalkspath und Natronsalpeter, von Augit und Borax, von Chrysoberyll, Olivin und Bittersalz u. s. w. beweist aber, dass auch Verbindungen von durchaus verschiedener Constitution isomorph sein können.

Für die Constitution der Mineralien ist die Isomorphie von Oxyden und Schwefelmetallen von grosser Wichtigkeit.

Die Monoxyde krystallisiren regulär ($\dot{Mg}$, $\dot{Ni}$, $\dot{Cd}$), zweigliedrig ($\dot{Cu}$, $\dot{Pb}$), und sechsgliedrig ($\dot{Zn}$). Dennoch sind Verbindungen, von $\dot{Mg}$, $\dot{Cu}$ und $\dot{Zn}$ isomorph, so dass man glauben muss, sie können unter Umständen sämmtlich isomorph sein.

Die Sesquioxyde sind viergliedrig ($\overline{\dddot{Mn}}$) oder sechsgliedrig ($\overline{\dddot{Al}}$, $\overline{\dddot{Fe}}$, $\overline{\dddot{Cr}}$).

Hieraus folgt nicht blos, dass jedes Oxyd heteromorph sei, sondern auch,

dass **die Monoxyde unter Umständen mit den Sesquioxyden isomorph sind.**

Diese Ansicht wird durch Thatsachen sehr unterstützt, die sich mir bei Mineraluntersuchungen gezeigt haben. Der Eisenglanz enthält häufig kleine Mengen Eisenoxydul und Magnesia; das Bisilikat $\dot{R}\ddot{S}i$ ist isomorph mit dem Bisilikat $\ddot{F}e\ddot{S}i^3$; reguläre Oktaeder, aus Fumarolen am Vesuv gebildet, und von rhomboedrischem Eisenoxyd begleitet, sind eine Verbindung $\dot{M}g^3\ddot{F}e^4$ (Magnoferrit); der gleichfalls regulär krystallisirte Franklinit ist $\dot{R}^3\ddot{R}$, worin $\dot{R} = \dot{F}e$ und $\dot{Z}n$, $\ddot{R} = \ddot{F}e$ und $\ddot{M}n$ ist.

Die isomorphen Verbindungen eines Monoxyds und eines Sesquioxyds, die Glieder der Spinellgruppe, sind also nicht immer aus je einem Atom beider zusammengesetzt; sie sind ganz allgemein $= \dot{R}^m\ddot{R}^n$, d. h. Mischungen zweier isomorphen Verbindungen.

Dieselben Erscheinungen wiederholen sich bei den Schwefelmetallen. Die meisten Monosulfurete RS krystallisiren regulär, einige zweigliedrig (€uS, AgS), einige sechsgliedrig (CdS, NiS, HgS). Sie sind also heteromorph[1]). Krystallisirte Sesquisulfurete R^2S^3 sind zwar nicht bekannt, allein die Verbindungen von beiden Arten sind isomorph mit den Monosulfureten (regulär sind Buntkupfererz, Cuban, Kobaltnickelkies, viergliedrig sind Kupferkies und Homichlin, zweigliedrig ist der Sternbergit, sechsgliedrig der Magnetkies), und wir können recht gut annehmen, dass derartige isomorphe Verbindungen im Allgemeinen $= \overset{\prime}{R}^m\overset{\prime\prime\prime}{R}^n$ sind, d. h. Mischungen aus zwei isomorphen Schwefelmetallen[2]).

Isomorphie von Schwefel- und Arsenikverbindungen. Die grosse Aehnlichkeit in den Krystallformen bei Speerkies (FeS^2), Arsenikkies ($FeS^2 + FeAs$) und Kobaltarsenikkies ($RS^2 + RAs$) einerseits, so wie bei Schwefelkies (FeS^2), Kobalt und Nickelglanz ($RS^2 + RAs$) [3]) hat auf die Isomorphie von RS^2 und RAs geführt. Auch ist es sehr wahrscheinlich, dass die sechsgliedrigen Formen Ni^2Sb, Ni^2As und NiS im Zusammenhang stehen, während CoAs, NiAs die reguläre Form vieler Sulfurete RS besitzen[4]). Hieraus folgt, dass auch die Arseniete R^2As und RAs unter Umständen isomorph sein können, was durch die wechselnde Zusammensetzung des Arsenikeisens Fe^mAs^n und des Speiskobalts R^mAs^n wirklich sich bestätigt, und mit der Heteromorphie der Metalle zusammenhängt. Zweigliedrige Formen, wie sie Fe^mAs^n zeigt, finden sich überdies beim Antimonsilber Ag^mSb^n wieder.

Breithaupt: Pogg. Ann. LI, 510. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXIII, 402. — G. Rose: Pogg. Ann. LXXVI, 75. Mineralsyst. S. 46.

1) Die Dimorphie von €uS, AgS, NiS ist bekannt.

2) S. Buntkupfererz.

3) Wegen des Antimonnickelglanzes kommen auch Antimonverbindungen hier in Betracht.

4) Die Isomorphie von RS und RAs würde die Zusammensetzung des Amoibits und Gersdorffits erklären. Vgl. S. 65.

Isomorphe Mischungen. Aus der gemeinschaftlichen Auflösung isomorpher Verbindungen krystallisirt eine isomorphe Mischung, deren Masse homogen erscheint, obwohl ein solcher Krystall entweder ein Complex aneinandergelagerter Atome der einzelnen isomorphen Körper ist, oder aus einem vielfachen Wechsel von einzelnen Krystallschichten jener besteht, in gewisser Art ebenso beschaffen, wie ein Krystall, welcher sich in der Auflösung einer isomorphen Substanz vergrössert hat, und physikalisch wie chemisch seine heterogene Beschaffenheit erkennen lässt. Bei Gelegenheit einer diesen Gegenstand betreffenden Untersuchung[1]) habe ich in der chemischen Natur der inneren und äusseren Schichten eines Krystalls, der in der Lösung isomorpher Salze sich gebildet hatte, keine Verschiedenheit finden können.

Bei der Bildung der Mineralien scheinen alle Umstände das Entstehen isomorpher Mischungen begünstigt zu haben, und die letzteren spielen deshalb eine sehr wichtige Rolle, ja häufig sind die einzelnen Grundverbindungen nicht oder nur zum kleinen Theil für sich bekannt. Fahlerz, Spinell, die rhomboedrischen Carbonate, Olivin, Augit (Hornblende), Feldspath, Glimmer, Turmalin, Granat, Vesuvian, Epidot sind nicht mehr die Namen einzelner Mineralien, sondern ganzer Gruppen, deren jede ihre Grundverbindungen und die isomorphen Mischungen derselben einschliesst[2]). Die Kenntniss dieser Gruppen, die Deutung der chemischen Natur wichtiger und zahlreicher Mineralien, die, von den Mineralogen für eine sogenannte Species erklärt, chemische Verschiedenheiten in der Art und relativen Menge einzelner Bestandtheile ergeben hatten, das Mittel, für solche verschiedene Abänderungen einen allgemeinen Ausdruck, die stöchiometrische Gleichheit der Zusammensetzung zu finden, alles dies ist eine Folge der Entdeckung der Isomorphie. Wir brauchen bei reinem Material jetzt nicht mehr kleine Mengen eines Stoffes für unwesentlich, für beigemengt zu erklären, wie man zu thun genöthigt war, als man die Analysen der Mineralien stöchiometrisch zu berechnen suchte, bevor die Isomorphie bekannt war.

Bei isomorphen Verbindungen von analoger Zusammensetzung kann die materielle Verschiedenheit den einen oder anderen Bestandtheil oder beide treffen, und im Fall diese Bestandtheile keine Elemente sind, kann sich die Verschiedenheit möglicherweise in gleicher Art auf letztere als auf die entfernteren Bestandtheile erstrecken. (K Cl – K J – Na Cl – Am Cy; $\dot{N}a\,\ddot{S}$ – $\dot{A}g\,\ddot{S}e$). Es giebt unter den Mineralien viele Isomorphieen, bei denen der elektronegative Bestandtheil der Verbindungen ein anderer ist (Schwefel – Selen – Arsenik – Antimonverbindungen; Haloidsalze, Molybdate und Wolframiate; Phosphate und Arseniate), aber bei weitem grösser ist die Zahl der isomorphen Verbindungen, welche in der Natur des elektropositiven Bestandtheils verschieden sind.

1) Rammelsberg über das Verhältniss, in welchem isomorphe Körper zusammenkrystallisiren. Pogg. Ann. XCI, 321.

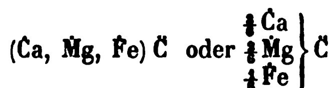
2) Vgl. Rammelsberg über die Silikate etc. Ztschrft. d. geol. Ges. X, 17.

Die isomorphen Mischungen pflegt man häufig als einfache Verbindungen anzusehen, in welchen der eine Bestandtheil durch das Aeq. eines anderen **vertreten** oder **ersetzt** werde; auch nennt man diese Bestandtheile selbst wohl isomorphe. Die abgekürzte Schreibart der Formeln isomorpher Mischungen hat viel dazu beigetragen, diesen an sich bildlichen Ausdrücken einen Werth zu geben, der ihnen nicht gebührt. In einem rhomboedrischen Carbonat, welches Kalk, Magnesia und Eisenoxydul in dem Atomverhältniss von 3 : 2 : 1 enthält, hat man eine isomorphe Mischung von $3\dot{Ca}\ddot{C}$, $2\dot{Mg}\ddot{C}$ und $\dot{Fe}\ddot{C}$, von drei isomorphen Carbonaten, deren ausführliche Formel



$$3\dot{Ca}\ddot{C} + 2\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$$

in die kürzere



$$(\dot{Ca}, \dot{Mg}, \dot{Fe})\ddot{C} \text{ oder } \left.\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{Ca}\\ \frac{1}{3}\dot{Mg}\\ \frac{1}{6}\dot{Fe}\end{matrix}\right\}\ddot{C}$$

verwandelt wird.

Bei der stöchiometrischen Berechnung, insbesondere der Silikate, hat man es häufig mit einer grösseren Zahl von Monoxyden zu thun, die man als sogenannte isomorphe Basen zusammenfasst, ohne dass die Isomorphie der Silikate aller einzelnen thatsächlich erwiesen ist. Es gilt dies insbesondere von den Alkali- und Erdsilikaten, von der sogenannten Vertretung von Kalk und Natron in diesen Verbindungen. Obwohl schon **Hausmann** auf die Isomorphie der Sulfate von ihnen hingewiesen hat, kennt man doch kein krystallisirtes wasserfreies Natronsilikat, etwa das Bisilikat, dessen Form mit der des Wollastonits zu vergleichen sein würde.

Welchen Einfluss die relative Menge zweier isomorpher Verbindungen auf die Winkel, die Art der Flächen und herrschenden Zonen und auf die Struktur ausübt, ist bis jetzt kaum bekannt. Die isomorphen Mischungen der rhomboedrischen Carbonate haben Winkel, welche zwischen denen ihrer Grundverbindungen liegen; ihre Spaltbarkeit ist die der letzteren. Diopsid ($\dot{Ca}\dddot{Si} + \dot{Mg}\dddot{Si}$) ist in der Flächenausbildung und Struktur verschieden von Tremolith ($\dot{Ca}\dddot{Si} + 3\dot{Mg}\dddot{Si}$); wird dieser aber geschmolzen, so krystallisirt er beim Abkühlen in der Form des Diopsids und zeigt auch die Augitstruktur.

Unter den isomorphen Verbindungen, welche **stöchiometrisch ungleich** sind, treten zuvörderst diejenigen hervor, welche eine **ähnliche** Constitution haben. Diese Aehnlichkeit kann aber eine mehrfache sein:

a) Die isomorphen Verbindungen enthalten dieselben Elemente, jedoch in anderen Verhältnissen (RO und R^2O^3; RS und R^2S^3; $\dot{Ca}\ddot{\bar{Al}}\dddot{Si}^2$ als Anorthit mit Kalklabrador $\dot{Ca}\ddot{\bar{Al}}\dddot{Si}^3$; $\dot{Na}^3\ddot{\bar{Fe}}\dddot{Si}^6$ im Aegirin mit $\dot{Na}^3\ddot{\bar{Fe}}^2\dddot{Si}^9$ im Akmit, überhaupt $\dot{Fe}\dddot{Si}$ und $\ddot{\bar{Fe}}\dddot{Si}^3$ in der Augitgruppe).

b) Sie enthalten verschiedene Elemente, deren stöchiometrisch gleiche Verbindungen schon isomorph sind. (Die Oxyde und Sulfurete, deren R verschieden ist: $\dot{Ca}\ddot{\bar{Al}}\dddot{Si}^2$ mit $\dot{K}\ddot{\bar{Al}}\dddot{Si}^6$; $\dot{Ca}\dddot{Si}$ und $\dot{Mn}\dddot{Si}$ im Rhodonit mit $\ddot{\bar{Fe}}\dddot{Si}^3$ im Babingtonit; $\dot{R}\dddot{Si}$ und $\ddot{\bar{Fe}}\dddot{Si}^3$ in der Augitgruppe; $\dot{R}^6\ddot{\bar{Al}}^4\dddot{Si}^9$ = Mejonit mit $\dot{R}^{12}\ddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^9$ = Humboldtilith).

Hierher gehört auch die Isomorphie von Bisilikat $\dot{R}\dddot{Si}$ mit Bialuminat $\dot{R}^3\dddot{\bar{Al}}^2$ in der Augitgruppe (was natürlich keine Isomorphie von Kieselsäure und Thonerde bedingt).

Dass stöchiometrisch ähnliche Körper, die isomorph sind, sich ebenso zu isomorphen Mischungen vereinigen können, lehren die angeführten und noch viele bekannte Fälle.

Was endlich solche Körper betrifft, die nahe gleiche Form bei grosser Verschiedenheit in der chemischen Natur zeigen, so könnte man geneigt sein, ihre Isomorphie für scheinbar, für zufällig zu halten. Aragonit, Kalisalpeter und Bournonit; Kalkspath, Natronsalpeter und Rothgültigerz; Chrysoberyll, Olivin und Bittersalz; Augit und Borax u. s. w. Sind sie wirklich isomorph? Da die Thatsachen für diese Behauptung nicht ausreichen, so kann man nur mit Hülfe einer Hypothese solche Körper für isomorph erklären.

G. Rose: Pogg. Ann. LXXVI, 291.

Isomorphie der Verbindungen von $\dot{R}$ und $\dddot{\bar{R}}$. Wenn die Monoxyde und die Sesquioxyde für sich isomorph sind, so ist es erklärlich, dass auch ihre Verbindungen es sind. In der Augitgruppe ist in der That $\dot{R}\dddot{Si}$ isomorph mit $\dddot{\bar{Fe}}\dddot{Si}^3$, also auch gewiss mit $\dddot{\bar{Al}}\dddot{Si}^3$, wenn die Thonerde elektropositiv ist, und der Spodumen wäre dann eine isomorphe Mischung von $3\dot{R}\dddot{Si}$ mit $4\dddot{\bar{Al}}\dddot{Si}^3$. Besonders aber unter den zahlreichen Singulosilikaten lassen sich einzelne isomorphe Gruppen erkennen, deren Glieder die beiden Silikate $\dot{R}^3\dddot{Si}$ und $\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3$ in verschiedenen Verhältnissen enthalten. So z. B. die regulären:

Sodalith	$\dot{R} + \dddot{\bar{R}}$
Granat	$3\dot{R} + \dddot{\bar{R}}$.

Die viergliedrigen:

Mejonit	$3\dot{R} + 2\dddot{\bar{R}}$
Sarkolith	$3\dot{R} + \dddot{\bar{R}}$
Vesuvian	$9\dot{R} + 2\dddot{\bar{R}}$ (oder vielleicht ursprünglich $6\dot{R} + \dddot{\bar{R}}$)
Humboldtilith	$6\dot{R} + \dddot{\bar{R}}$.

Die zwei- und eingliedrigen:

Epidot	$3\dot{R} + 2\dddot{\bar{R}}$
Orthit	$3\dot{R} + \dddot{\bar{R}}$.

Bei gleicher Menge $\dddot{\bar{R}}$ verhalten sich mithin die Mengen von $\dot{R} = 1 : 3$; $= 1 : 2 : 3 : 4$; $= 1 : 2$. Es scheint demnach, dass die relativen Mengen von $\dot{R}$ und $\dddot{\bar{R}}$ keinen Einfluss auf die Form haben, d. h. dass überhaupt $\dot{R}^3\dddot{Si}$ isomorph sei mit $\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3$. Dann sind aber solche Doppelsilikate weiter nichts als isomorphe Mischungen, die freilich oft aus einer grossen Zahl isomorpher Grundverbindungen bestehen, wenn man die Natur der Basen $\dot{R}$ und $\dddot{\bar{R}}$ bei einigen, z. B. beim Granat, Orthit etc. in Anschlag bringt.

Zu derartigen Schlüssen gelangt man freilich nur, wenn man überhaupt die erwähnten Mineralien für isomorph hält, und nicht glaubt, dass z. B. die gliedrigen nur im Allgemeinen ähnliche Krystallform besitzen. Allein Epidot

nd Orthit sind doch wirklich isomorph; ihre Krystalle kommen in regelmässi-er Verwachsung vor, wie Orthoklas und Albit, oder grüner und rother Tur-malin.

Es könnte nach dem Angeführten nicht befremden, wenn die Isomorphie weier stöchiometrisch verschiedenen, jedoch ähnlichen Verbindungen sich auch ei einem und demselben Mineral in einem Schwanken der relativen Menge ner zu erkennen gäbe; dann würden z. B. Vesuvian und Epidot nur ganz all-emein als $m\dot{R}^2\dddot{Si} + n\dddot{R}^2\dddot{Si}^3$ zu bezeichnen sein, und die Analysen müssten für ie einzelnen Vesuviane und die einzelnen Zoisite, Pistacite etc. die Grösse von m und n feststellen. Hermann behauptet in der That, dass dem so sei, dass bei den beiden genannten Silikaten das Verhältniss $\dot{R}$: $\dddot{R}$ variire, dass es Epi-dote gebe, in welchen $3\dot{R} + \dddot{R}$, $2\dot{R} + \dddot{R}$, $8\dot{R} + 5\dddot{R}$, $12\dot{R} + 7\dddot{R}$ vorhanden ei. Hermann hat diese Art von Isomorphie als Heteromerie bezeichnet, und die Hypothese aufgestellt, dass unter solchen verschiedenen Verbindungen sich immer einige befinden, welche ursprüngliche sind, während die übrigen durch Zusammentreten dieser entstanden. So sieht er die Epidotverbindungen, welche $3\dot{R} + 2\dddot{R} = A$ und $2\dot{R} + \dddot{R} = B$ enthalten, als heteromere Moleküle an, und denkt sich die $8\dot{R} + 5\dddot{R}$ als $2A + B$, die $12\dot{R} + 7R$ als $3A + B$[1]).

Ganz abgesehen von dieser Hypothese muss für die Begründung der Hete-romerie erwiesen sein, dass bei den genannten Mineralien die Basen $\dot{R}$ und $\dddot{R}$ in ihrer gegenseitigen Menge Schwankungen unterliegen. Die von Hermann aus-geführten Analysen sprechen allerdings dafür; allein ich habe bei eigenen Un-tersuchungen nicht die Ueberzeugung gewinnen können, dass die von Her-mann behaupteten Verschiedenheiten existiren[2]), und erinnere an das im Frü-heren über die bei Mineralanalysen erreichbare Genauigkeit Gesagte, wonach alle complicirten Verbindungsverhältnisse eine vorsichtige Beurtheilung verlan-gen. In dem vorliegenden Falle[3]) insbesondere werden die Sauerstoffpropor-tionen durch die Menge beider Oxyde des Eisens afficirt, und da deren Bestim-mung sehr schwierig ist, sind complicirte Mischungsverhältnisse, auf einzelne Analysen gebaut, sehr fraglich.

Andere von Hermann angeführte Fälle von Heteromerie fallen theils zu-sammen mit der Isomorphie stöchiometrisch verschiedener Verbindungen, theils ermangeln sie der Begründung wegen unsicherer Kenntniss der Form oder der Zusammensetzung, und werden zum Theil durch neuere Untersuchungen wider-legt, so dass jedenfalls die Thatsachen, welche zu einer Isomorphie im Sinne Hermann's leiten, noch nicht vorhanden sind[4]).

---

1) Später hat Hermann auch $\dot{R}\dot{H}$ so wie das Wasser selbst als sogenannte accessori-sche Moleküle in die Formeln aufgenommen.

2) S. die Artikel Epidot und Vesuvian.

3) Früher hatte Hermann bis 2¾ p. C. Kohlensäure in Epidoten gefunden, die später für Wasser erklärt wurden.

4) Zu welchem leeren Formelspiel solche und ähnliche Hypothesen führen, das beweist die Ansicht Hermann's (und Anderer): Alle Feldspathe seien Verbindungen von $\dot{R}\dddot{R}\dddot{Si}^2$

Hermann: J. f. pr. Chem. XLIII, 35. 81. LII, 250. LXX, 321. LXXIV, 256. LXXV, 385. LXXVIII, 295. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVI, 89. LXXXIV, 458. Supplement IV zu meinem Handwörterb. XIX.

Siehe ferner:

v. Kobell über Isomorphie, Dimorphie, Polymerie und Heteromerie: J. f. pr. Chem. XLIX, 469.

Polymere Isomorphie. Wir haben in dem Abschnitt: über die Funktion des Wassers in Mineralien bereits bemerkt, dass es aus chemischen Gründen unstatthaft sei, das Wasser als eine Basis zu betrachten, und dass eine Vertretung einer Basis durch Wasser oder umgekehrt nur eine Art symbolischen Ausdrucks in Fällen sei, wo die Affinität von Basis und Säure durch das chemische Moment des Wassers afficirt, und, wie so häufig, ein basisches Salz oder eine Verbindung von Salz und Hydrat der Basis gebildet wurde.

Scheerer hat die Hypothese aufgestellt, dass drei Atome Wasser die Stelle von einem Atom eines Monoxyds vertreten können, dass Verbindungen, in welchen diese Vertretung stattfinde, gleiche Krystallform haben, und er hat diese Art von Isomorphie als polymere Isomorphie bezeichnet.

Offenbar enthält diese Behauptung zwei Hypothesen; zunächst die, dass zur Entstehung gleicher Krystallform nicht blos die materielle Beschaffenheit und die Anordnung der Atome, sondern unter Umständen auch ihre Zahl in Betracht komme; die zweite Hypothese spricht dies in Betreff bestimmter Körper und bestimmter Zahlen aus. Es wird nicht behauptet, dass Wasser und ein Monoxyd, z. B. Magnesia, isomorph seien, was sie in der That auch nicht sind, sondern dass in Verbindungen die Stelle, welche drei Wasseratome einnehmen, durch ein Magnesiaatom ausgefüllt werden könne, ohne dass der Krystallbau eine Veränderung erfahre. Man sollte glauben, dass dies möglich sei dadurch, dass 3 Wasseratome denselben Raum einnehmen wie ein Magnesiaatom, allein die in gewöhnlicher Art zu berechnenden Atomvolume beider Körper sind durchaus verschieden.

Es muss also thatsächlich nachgewiesen werden, dass zwei (oder mehre) Verbindungen, welche sich nur dadurch unterscheiden, dass die eine 1 At. $\dot{R}$ weniger enthält als die andere, dafür aber 3 At. Wasser, dieselbe Krystallform haben.

Scheerer hat solche Thatsachen nachzuweisen gesucht an Cordierit und Aspasiolith, an Olivin und Serpentin und einigen anderen in Krystallform vergleichbaren Körpern. Allein diese Thatsachen sind unbrauchbar, weil die zum Vergleich benutzten wasserhaltigen Krystalle Pseudomorphosen der wasserfreien sind, die im Innern sehr oft die noch unzersetzte ur-

---

und $\dot{R}\dddot{R}\dddot{S}i^6$. Hermann hat nicht einmal, wie er doch meint, nachgewiesen, dass sie so betrachtet werden können, denn zu derartigen Betrachtungen geben die Thatsachen von selbst Anlass. Etwas anderes wäre es, wenn er nachgewiesen hätte, dass sie so betrachtet werden müssen.

ne Wasser annimmt[1]), dass er in Metallsulfaten die 6 At. Wasser, der Wärme zunächst entweichen, für basisches Wasser hält, dass er ıtung wagt, den Skapolithen sei pseudomorphe Bildung ganz fremd, Resultate von Mineralanalysen überhaupt stets seiner Hypothese gün-, beweist ebenfalls nur, dass er eine unbegründete und unnöthige aufrecht erhalten will.

ischof: Geologie II, 253. 279. — Blum: Pseudomorphosen u. Nachtrag zu m S. 58. — Haidinger: Pogg. Ann. LXXI, 266. — Naumann: J. f. pr. CXXIX, 196. XL, 1. — Rammelsberg: Supplem. III. IV. V. zum Handwörter- — G. Rose: Pogg. Ann. LXXXII, 511. Vgl. Serpentin. — Scheerer: Pogg. VIII. 319. LXIX, 535. LXX, 411. 545. LXXI, 445. J. f. pr. Chem. L, 449. LIII, g. Ann. LXXIII, 155. LXXXIV, 321. LXXXV, 287. LXXXVII, 73. 87.

Mineralsystem.

iter wir in die Kenntniss der chemischen Verbindungen eindringen, er ergiebt sich, dass alle Eigenschaften eines Körpers in einer inne- othwendigen Beziehung zu einander stehen. Werden dereinst alle ten der Körper bekannt sein, so wird sich zeigen, dass die Art und dieser Eigenschaften für alle Körper eine nähere oder entferntere ng, Analogie oder Aehnlichkeit hervorbringt. Dann wird sich leicht die verschiedene Grösse dieser Aehnlichkeit bestimmen lassen; dann öglich sein, die Eigenschaftsdifferenz in einer Reihe darzustellen, assification oder System genannt werden mag.

, selbst wenn es möglich wäre, die Gesammtheit aller Eigenschaften lernen, würde sich die Stellung der Körper nicht durch eine Reihe lassen. Die unendliche Manchfaltigkeit der Naturerscheinungen, die

zu derselben Zeit zwischen zwei andere Körper stellt. Jeder Körper gehört gleichzeitig in mehre Reihen, deren jede durch die Grösse einer gewissen Eigenschaft bezeichnet ist. Eine lineare Aneinanderreihung der Körper, in welcher jeder einzelne nur mit zwei anderen in Berührung steht, ist mithin immer ein dürftiges, mangelhaftes, ganz ungenügendes Bild, nie im Stande, die Totalität des Zusammenhanges auszudrücken, und wie auch eine solche Reihenfolge beschaffen sei, immer wird sich zeigen, dass ein Glied, in gewissen Eigenschaften allerdings seinen Nachbarn am nächsten, doch in irgend einer anderen Eigenschaft weit mehr gewissen entfernteren Gliedern sich nähert, als jenen.

Diese Schwierigkeit hat sich, bewusst oder unbewusst, allen Denen gezeigt, welche bisher mit dem höchst mangelhaften Material unserer dermaligen Kenntnisse eine systematische Anordnung der chemischen Verbindungen, der künstlich dargestellten gleichwie der natürlichen, versucht haben. Sollen wir aber derartige Versuche gar nicht wagen, weil uns die Eigenschaften keines einzigen Körpers vollständig bekannt sind, und weil, selbst wenn dies der Fall wäre, eine Reihenfolge nie der Ausdruck von allem ist? Sollen wir dem Ideal nicht zustreben, weil seine Erreichung in grosser Ferne liegt? Gewiss nicht. Ganz abgesehen von dem praktischen Nutzen beim Studium der Wissenschaft wird jeder, wenn auch mangelhafte Versuch, den Zusammenhang der Körper unter einander zu finden, den Fortschritt der Wissenschaft begünstigen, weil wir dann am leichtesten sehen, welche Stellen des unermesslichen Gebietes der Erforschung zunächst bedürfen.

Da das vorliegende Werk nur einen sehr kleinen Theil der Elemente und Verbindungen, und auch nur die chemischen Eigenschaften derselben behandelt, so gehört die Systematik, streng genommen, gar nicht hierher. Es mögen indessen einige Betrachtungen, die Systematik betreffend, hier entschuldigt werden, weil die chemischen Eigenschaften in der Geschichte derselben eine grosse aber entgegengesetzte Rolle gespielt haben.

Die beschreibenden Naturwissenschaften (Zoologie, Botanik), denen das Hülfsmittel des Versuches fehlt, haben es mit lebenden Organismen zu thun, welche sehr manchfache Aggregate von Wasser und chemischen Verbindungen (organischen Verbindungen) sind, die nicht selten dieselbe Zusammensetzung, immer aber eine bestimmte organische Struktur haben, und in jedem Augenblick durch Aufnahme oder Abgabe von Stoffen (Stoffwechsel) eine Veränderung erfahren. Bis zu einem bestimmten Zeitpunkt hat diese Struktur, dieser Stoffwechsel Bestand; eine dem Organismus inwohnende selbstthätige, Bewegung hervorrufende Ursache hört dann auf, zu wirken; nach dem Absterben unterliegen die einzelnen chemischen Verbindungen denjenigen Zersetzungsprozessen, welche Luft und Wasser hervorrufen können.

Die Systematik organisirter Wesen muss auf die Beschaffenheit ihrer Organe gegründet sein. Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen, Arten sind Gruppen, gebildet durch die Gleichartigkeit einer grösseren oder geringeren Zahl von Organen. Die Systeme der Botanik und Zoologie ziehen also nur die

äussere und innere Form (Struktur) der Organe in Betracht, nicht die Form oder die chemische Beschaffenheit der einzelnen Verbindungen, deren Complex diese Organe aufweisen. In der organischen Welt bedingen äussere und innere Form der Organe die Manchfaltigkeit der Einzelnwesen.

Die Chemie (Mineralogie) hat es mit Elementen und deren Verbindungen zu thun. Es fallen ihr auch die Verbindungen zu, welche im Pflanzen- und Thierorganismus vorhanden sind, jedoch erst nach dem Absterben desselben, denn die chemische Charakteristik ist unabhängig von der Stellung und Funktion, die sie im lebenden Körper bekleideten. Organisch heissen sie nur wegen ihres Ursprungs, nicht wegen ihres chemischen Verhaltens. Die chemischen Verbindungen bedürfen, einmal gebildet, nicht des Hinzutretens von Stoff: sie erhalten sich selbst, so lange nicht ein Angriff chemischer Agentien auf sie stattfindet. Sie sind selbstständige Körper (daher keine Uebergänge, wie bei Gemengen, z. B. gemengten Gebirgsarten) und, so weit sie fest sind, vielleicht immer fähig, zu krystallisiren. Die Krystallform ist der Stempel der Selbstständigkeit.

Die Unterscheidung und Klassifikation der Elemente und Verbindungen kann sich nicht blos auf äussere und innere Form (Struktur) gründen, weil es isomorphe und heteromorphe Körper giebt; sie kann sich auch nicht blos auf die chemische Zusammensetzung gründen (weil es heteromorphe und isomere Körper giebt). Sie muss sich gleichzeitig auf alle Eigenschaften, vorzugsweise aber auf Form und Zusammensetzung, gründen[1]).

Es bedarf heutzutage keines Beweises, dass das Material der Mineralogie, die Hülfsmittel, dasselbe zu erforschen, die Eigenschaften, welche die Mineralien an und für sich besitzen, dieselben seien, welche dem grossen Gebiet der Chemie zugehören, sofern man die Chemie nicht in dem beschränkten Sinn auffasst, dass ihre Aufgabe lediglich die Erforschung der chemischen Natur ist, sondern dass der Chemiker zugleich die geometrischen und die sonstigen physikalischen Eigenschaften einer künstlich dargestellten Verbindung zu untersuchen habe. Wir vindiciren der Chemie diesen Umfang, weil wir nicht der Ansicht sind, dass die Krystallform Gegenstand einer besonderen Wissenschaft sei, dass die Dichtigkeit, das optische Verhalten u. s. w. von dem Physiker bestimmt werde, da Physik und Mathematik die allgemeinen Gesetze der Körper nach Raum und Zeit behandeln und ihr Umfang an sich schon sehr gross ist. Insofern also ist die Mineralogie (Oryktognosie) ein Theil der Chemie, und zwar ein sehr beschränkter; die in der letzteren geltenden Grundsätze müssen dann volle Anwendung auf die Mineralogie finden.

Die ungeheure Masse des Materials in der Chemie erschwert jeden Versuch, jetzt schon ein System aufzustellen. Die geringe Zahl der Mineralien hat aber schon längst und oft dazu aufgefordert, und es ist lehrreich, zu sehen, welche

1) G. Rose sagt sehr treffend: Die Krystallform ist nichts anderes als der Ausdruck einer bestimmten Zusammensetzung (Mineralsyst. S. 6.).

oft sehr einseitige und divergirende Ansichten, ja welche unglaubliche Irrthümer dabei vertheidigt worden sind.

Wir wollen hier keine Geschichte der Mineralsysteme geben, am wenigsten jene Versuche von Werner, Hauy, Karsten besprechen, welche der ersten Periode der Wissenschaft angehören, theilweise auf sehr richtigen Prinzipien beruhen, aber bei der höchst unzulänglichen Kenntniss des Materials jetzt nur noch einen historischen Werth haben. Daran wollen wir nur erinnern, dass man immer von einem Gegensatz naturhistorischer, chemischer und gemischter Systeme in der Mineralogie redet. Wir haben schon im Früheren (S. XX) bemerkt, Mohs habe die geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Mineralien von den chemischen gleichsam abgelöst; dies war ein Irrthum, der daraus entsprang, dass er nicht wusste, wie alle Eigenschaften eines Körpers ein Ganzes bilden, seine Form keine zufällige, sondern der Ausdruck seines Inhalts (der chemischen Natur) sei. Allein Mohs ist in einen zweiten, grösseren und ganz unbegreiflichen Irrthum verfallen, indem er chemische Verbindungen, wie es die Mineralien sind, nach gleichen Grundsätzen wie Pflanzen und Thiere klassificiren zu müssen glaubte. Sein System mit seinen Ordnungen, Geschlechtern und Arten ist nichts weiter als eine auf die äusseren, beobachtbaren Eigenschaften gegründete Anordnung, in welcher alle Mineralien für identisch gelten, welche in solchen Eigenschaften übereinstimmen (viele isomorphe Körper). Mit einem Worte: er glaubte, nach dem Ausdruck Berzelius', ein Mineral zu kennen, weil er wusste, wie es aussieht.

Berzelius hat bekanntlich seit dem J. 1814 mit grösster Entschiedenheit die Ansicht geltend zu machen gesucht, dass nur ein rein chemisches Mineralsystem brauchbar sei. Er sprach unverholen aus, dass nichts anderes als die Zusammensetzung an der Klassifikation der Mineralien theilnehmen dürfe, und seine Versuche, die Prinzipien dafür weiter zu entwickeln und speciell zur Anwendung zu bringen, habe ich, auf seine eigene Veranlassung, historisch zusammengestellt und erläutert[1]). Er deckte mit grossem Scharfsinn die Inconsequenzen, Mängel und Irrthümer der mineralogischen Systeme auf, und erklärte, dass ein genügendes chemisches Mineralsystem in der Gegenwart nicht möglich sei.

Offenbar verkannte Berzelius nicht die Wichtigkeit der geometrischen und physikalischen Eigenschaften für die Körper der Chemie und Mineralogie; allein die Krystallkunde war ihm nicht geläufig, er legte der Form nicht die gebührende Wichtigkeit bei; er verfuhr einseitig, indem er blos den materiellen Inhalt als maassgebend für die wissenschaftliche Anordnung der Körper ansah; auch er übersah noch, dass alle Eigenschaften eines Körpers Berechtigung haben, weil sie sämmtlich im Zusammenhang stehen.

---

1) Berzelius' neues chemisches Mineralsystem nebst einer Zusammenstellung seiner älteren hierauf bezüglichen Arbeiten. Herausgegeben von C. Rammelsberg. Nürnberg 1847.

Sind nun auch alle einsichtsvollen Mineralogen der Ansicht, dass ein richtiges System erst von der Zukunft zu erwarten sei [1]), so dürfen wir doch nicht unterlassen, schon jetzt eine Gruppirung der Mineralien zu versuchen, und dabei die Gesammtheit ihrer Eigenschaften, insbesondere Form und Zusammensetzung, zu Rathe zu ziehen. Es liegen auch bereits mehre werthvolle Versuche der Art vor, wie z. B. G. Rose's krystallo-chemisches Mineralsystem, in welchem die Krystallform das Genus, die Zusammensetzung die Species bestimmt.

Jedes Mineral ist eine chemische Verbindung, falls es nicht ein Element ist; als solche hat es eine qualitativ und quantitativ feststehende Zusammensetzung. Zwei Mineralien, welche nicht chemisch identisch sind, sind eben zwei verschiedene Mineralien. Allein dies genügt nicht. Zwei Verbindungen können gleich zusammengesetzt und doch verschiedene Körper sein (Isomerie). Zur Identität zweier Körper gehört also, dass sie gleiches Atomgewicht und gleiche Constitution besitzen.

Dies wird eine Folge gleichartiger Anordnung der Elementaratome, d. h. der materiell verschiedenen, sein.

Nun kann eine und dieselbe Verbindung unter Umständen amorph, unter anderen krystallisirt erscheinen; manche Eigenschaften werden dann verschieden sein (optisches Verhalten, Dichtigkeit, selbst chemisches Verhalten in gewissem Grade); es sind zwei verschiedene Körper, wie Quarz und Opal. Endlich im krystallisirten Zustande kann eine und dieselbe Verbindung in mehren unvereinbaren Formen erscheinen (Heteromorphie); dadurch ändern sich wiederum viele Eigenschaften, und es sind verschiedene Körper, wie Anatas, Rutil, Brookit. Alles dieses mag eine Folge ungleichartiger Anordnung der zusammengesetzten Atome sein.

Was als ein Mineral betrachtet werden soll, muss demnach dieselben Elemente, in gleicher Weise geordnet, so wie dieselbe Krystallform besitzen (abgesehen vom Auftreten oder Fehlen einzelner Glieder der Krystallreihe).

Sobald man diese allerdings engbegrenzte Definition dessen, was denselben Namen tragen soll, aufgiebt, geräth man in Widersprüche und bedarf neuer Definitionen. Dies zeigt sich in dem bekannten Streit um die mineralogische Species. Heisst Species das einzelne Mineral, es sei einfach oder eine Verbindung, so liegt ihre Definition in der so eben gegebenen; man thut aber wohl, den Ausdruck Species in der Chemie und Mineralogie gar nicht zu gebrauchen, weil er in der Botanik und Zoologie einen ganz anderen Sinn hat. Berzelius hat sich mit grösster Entschiedenheit gegen die sogenannten Species erklärt, und darauf hingewiesen, dass sie bald dem Begriff chemische Verbindung bald dem der Mischung isomorpher Verbindungen entspreche. Welcher Inconsequenz sich in dieser Hinsicht Viele schuldig machen, beweisen die Lehrbücher. Augit

1) Naumann's Elemente der Mineralogie. 5. Aufl. S. 158.

ist eine Species; darunter stehen die einzelnen isomorphen Mischungen, die reinen Bisilikate und deren Mischungen mit Aluminaten als Varietäten. Das chemisch Gemeinsame ist nicht die Art der Materie, nur die analoge Constitution, und auch diese nicht im strengeren Sinne, weil $\dot{R}\dddot{Si}$ und $\dot{R}^3\dddot{Al}^2$ in Mischung auftreten. Aber Aragonit, Witherit, Strontianit und Weissbleierz, die hiernach nur eine Species bilden sollten, und welche gleichfalls isomorphe Körper von gleicher Constitution ($\dot{R}\ddot{C}$) sind, trennt man als verschiedene Species.

Der Grund der ungenügenden Feststellung dessen, was ein Mineral ist, liegt vorzüglich darin, dass man das eigentliche Wesen der isomorphen Mischungen sich nicht klar gemacht hat. Wir glauben indessen, dass isomorphe Verbindungen sich immer nur in bestimmten, wenngleich sehr manchfaltigen, Verhältnissen zu Mischungen vereinigen; dass diese Mischungen den Grundverbindungen anzureihen, nicht unterzuordnen seien, und dass der Mangel an besonderen Namen für die einzelnen kein Grund sei, sie unter einen Namen als ein Mineral zusammenzufassen. Ist es auch für jetzt unthunlich, alle Mischungen $m\dot{Ca}\ddot{C} + n\dot{Mg}\ddot{C} + p\dot{Fe}\ddot{C}$ besonders zu bezeichnen, so ist doch jede derselben ein chemisch constantes Ganze, gleichberechtigt mit $\dot{Ca}\ddot{C}$ oder einer der übrigen Grundverbindungen, und wenigstens in einem dereinstigen System mit einem besonderen Namen zu belegen. Der Einwand, dass der Namen allzuviele würden, ist nur ein Zeugniss für die Unzulänglichkeit der heutigen Nomenklatur; die Behauptung, dass solche Mischungen in unbestimmten Verhältnissen vorkommen, ist irrig, und hauptsächlich durch unreine, etwas zersetzte Substanzen oder durch ungenaue Analysen entstanden. Nur aus praktischen Gründen lässt es sich billigen, wenn vorläufig isomorphe Mischungen unter einen Namen vereinigt werden, die sich in Bezug auf das Atomverhältniss ihrer Grundverbindungen unterscheiden, oder wenn man zu einer Grundverbindung auch solche Mischungen stellt, die nur eine verhältnissmässig kleine Menge anderer isomorpher Verbindungen enthalten.

Für die Geschichte dieses Theils der mineralogischen Systematik sind folgende Schriften nachzusehen:

v. Kobell Bemerkungen über die Mineralspecies mit vicarirenden Mischungstheilen:
J. f. pr. Chem. XLIV, 99. XLVI, 494.

Fuchs über den Begriff der Mineralspecies:
Ebendas. XLV, 1.

Berzelius:
A. a. O.

Monheim:
Verh. d. naturh. V. d. pr. Rheinl. V. Jahrg. 171. IX, 1.

Die Lehrbücher von v. Kobell, Naumann, Dana u. A.

ungen elektropositiver und negativer Metalle (II. *A*—*E*) isomorphe Mischun-
machen; dasselbe würde für die Verbindungen von Sulfuriden (II. *F. b*) und
n grossen Theil der als Schwefelsalze betrachteten Verbindungen zweier
ıride (II. *F. c*), sodann für die Verbindungen der Monoxyde und Sesqui-
e (III. *C.* 1) gelten, und auch die Klassifikation der Silikate müsste mehr-
e Abänderungen erleiden, dem gemäss, was in dieser Einleitung gesagt
len ist.

Literatur.

I. Einzelne Werke.

Arppe Undersökningar utförda på Kejserl. Alexanders-Universitets Kemiska Laboratorium. Andra Häftet. Helsingfors 1856. (Abdruck a. d. Acta soc. scient. fenn.). Enthält: Analyser af Finska Mineralier, meddelade af Arppe. — Några bidrag till Kännedom af Finlands Mineralier af Moberg. — Om Malachitens sammansättning och Kristallform af A. Nordenskiöld.

—— Analyser af Finska Mineralier. (Abdr. a. d. Acta soc. sc. fenn.). 1857.

Berzelius Die Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie. Dritte Auflage. Nürnberg 1837.

—— Neues chemisches Mineralsystem, nebst einer Zusammenstellung seiner älteren hierauf bezüglichen Arbeiten. Von C. Rammelsberg. Nürnberg 1847.

Bergemann Chemische Untersuchung der Mineralien des Bleibergs. Bonn 1830.

Beudant Lehrbuch der Mineralogie. Deutsch von C. Hartmann. Leipzig 1826.

Bischof, G. Lehrbuch der physikalischen und chemischen Geologie. II Bde. Bonn 1847—51.

Dana A System of Mineralogy. III. Edit. New-York and London 1850. IV. Edit. (Zu Letzterer sieben Supplemente im Am. J. of Sc. II Ser. Vol. XX—XXVIII).

Delesse Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique dans les récherches de Minéralogie. Paris 1843.

Du Menil Disquisitiones chemicae nonnullorum fossilium. Schmalkalden 1822.

—— Chemische Analysen unorganischer Körper. I. Schmalkalden 1823.

Frankenheim System der Krystalle. Breslau 1842.

Greg and Lettsom Manual of the Mineralogy of Great Britain and Ireland. London 1858.

Hauy Traité de Minéralogie. II. Edition. Paris 1822..

—— Lehrbuch der Mineralogie, übersetzt von Karsten und Weiss. I—IV. Paris und Leipzig 1804—10.

Hisinger Mineralgeographie von Schweden. Nach der Handschrift zur zweiten Aufl. übers. von Wöhler. Leipzig 1826.

Hochheimer Chemische Mineralogie. Zwei Bände. Leipzig 1792—93.

John Chemische Untersuchungen der Mineralkörper. Berlin 1808—16.

Kenngott Mineralogische Untersuchungen. Breslau 1849. — Mineralogische Notizen. (A. d. Sitzungsberichten der K. Akad. d. Wiss. zu Wien).

Kjerulf Das Christiania-Silurbecken, chemisch-geognostisch untersucht. Herausgegeben von A. Strecker. Christiania 1855.

Klaproth Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. Sechs Bände. Berlin 1795—1815.

v. Kobell Charakteristik der Mineralien. Zwei Bände. Nürnberg 1830.

—— Grundzüge der Mineralogie. Nürnberg 1838.

—— Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. 6. Aufl. München 1857.

v. Kokscharow Materialien zur Mineralogie Russlands. I. Band. Petersburg 1853. II. Band. 1854—57. III. Band. 1858.

v. Leonhard Handbuch der Oryktognosie. Zweite Aufl. Heidelberg 1826.

Monticelli e Covelli Prodromo della mineralogia vesuviana. Napoli 1825.

Nordenskiöld, A., Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier. Helsingfors 1855.
Nordenskiöld, N., Bidrag till närmare Kännedom af Finlands mineralier och geognosi. Stockholm 1820.
Plattner Die Probirkunst mit dem Löthrohr. Dritte Aufl. Leipzig 1853.
Rose, G, Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural etc. II Bde. 1837 u. 42.
— Elemente der Krystallographie. Berlin 1833.
— Das krystallo-chemische Mineralsystem. Leipzig 1852.
Roth Der Vesuv und die Umgebung von Neapel. Berlin 1857.
Sartorius von Waltershausen Die vulkanischen Gesteine von Sicilien und Island. Göttingen 1853.
Stromeyer Untersuchungen über die Mischung der Mineralkörper. Göttingen 1822.
Thomson Outlines of Mineralogy, Geology and mineral Analysis. II Vol. London 1836.
Ullmann Systematisch-tabellarische Uebersicht der mineralogisch-einfachen Fossilien. Cassel u. Marburg 1814.
Vogl Gangverhältnisse und Mineralreichthum Joachimsthals. Teplitz 1857.

Ausserdem einzelne andere seltener citirte Werke.

II. Zeitschriften und periodische Werke.

A. Deutsche.

Annalen der Pharmacie; später Annalen der Chemie und Pharmacie. Herausgegeben von Wöhler, Liebig und Kopp (Brandes, Geiger, Merk, Mohr, Trommsdorff etc.). Heidelberg. Seit 1832.
Baumgartner (u. v. Ettingshausen) Zeitschrift für Physik und Mathematik. Wien 1826—32. Baumgartner (u. v. Holger) Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften. Wien. Seit 1832.
Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, gesammelt von Haidinger. Seit 1846.
Berzelius Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften. A. d. Schwedischen übersetzt von C. Gmelin, dann von Wöhler. I—XXVII. Tübingen 1822—48.
Brandes Archiv des Apothekervereins im nördlichen Deutschland. I—XXXIX. Lemgo 1822—32.
Crell Chemische Annalen. I—XL. Helmstädt 1784—1804.
Erdmann O. L. (u. Schweigger-Seidel, dann Marchand, dann Werther) Journal für praktische Chemie. Leipzig. Seit 1834.
Gehlen A. Neues allgemeines Journal der Chemie. I—VI. Berlin 1803—5. Gehlen Journal für Physik, Chemie und Mineralogie. I—IX. Berlin 1806—10.
Gilbert Annalen der Physik. I—LXXVI. Leipzig 1799—1824.
Glocker Mineralogische Jahreshefte. I—IV. Nürnberg 1835. V. 1837.
— Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. Wien
Karsten (und v. Dechen) Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. Berlin seit 1829. (Geschlossen).
Kastner Archiv für die gesammte Naturlehre. Erlangen seit 1824.
Kenngott Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen. 1844—49. 1850—51. Dann jährlich erschienen. Wien, dann Leipzig.
v. Leonhard Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. I—XVIII. Frankfurt a. M. 1807—24.
— Zeitschrift für Mineralogie. I—V. 1825—29.
— (und Bronn) Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie etc. 1830—32. Neues Jahrbuch. Seit 1833.
Liebig und Kopp Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie. Giessen. Seit 1847.
v. Moll Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde. I—V. Nürnberg 1806—9.
Monatsberichte der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Seit 1839.
Poggendorff Annalen der Physik und Chemie. Leipzig. Seit 1824.
Scheerer Allgemeines Journal der Chemie. I—X. Leipzig 1799—1803.
Schweigger Journal für Physik und Chemie. I—LXIX. Nürnberg (Halle) 1811—1833.
Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Wien.

Verhandlungen der K. russischen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Seit 1847.
Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin. Seit 1849.
Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Halle.

B. Französische.

Annales de Chimie. I—XCVI. Paris 1789—1815.
Annales de Chimie et de Physique par Gay-Lussac et Arago (Dumas, Regnault etc.). Paris. Seit 1816.
Annales des Mines, rédigées par le conseil général des mines. Paris. Seit 1816.
Annales du Museum d'histoire naturelle. I—XX. Paris 1802—13.
Bibliothèque universelle. Sciences et arts. Genève 1816—45. Fortgesetzt als: Archives des sciences physiques et naturelles. Seit 1846.
Bulletin de la société géologique de France. Paris. Seit 1830.
Bulletin des sciences. Par la société philomatique de Paris.
Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou, publié par Fischer de Waldheim.
Bulletin des sciences physiques par Férussac. Paris. Seit 1824.
Comptes rendues hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Paris. Seit 1835.
L'Institut. Journal des académies et sociétés scientifiques de la France et de l'Etranger. Paris. Seit 1833.
Journal de Physique etc. Par Rozier, De la Metherie, Ducrotay de Blainville. I—XCVI. Paris 1771—1823.
Journal des Mines. I—XXXVIII. Paris 1794—1815.
Mémoires du Museum d'histoire naturelle. Paris. Seit 1815.

C. Englische.

American Journal of Science and Arts by Silliman (Dana). Newhawen. Seit 1819.
Annals of Philosophy by Th. Thomson. I—XX. London 1813—20. New Series by R. Phillips. 1—XII. 1821—26.
Annals of the Lyceum of natural history of New-York. Seit 1824.
Edinburgh Journal of Science by D. Brewster. I—XVI. 1824—32.
Edinburgh philosophical Journal by Jameson (und Brewster). I—XIV. 1819—26. E. New philosophical Journal. Seit 1836.
London and Edinburgh philosophical Magazine by Taylor and Phillips etc. London. Seit 1832.
Philosophical Magazine and Journal by Tilloch (Taylor). I—LXVIII. London 1798—1826.
Philosophical Magazine by Taylor and Phillips. I—XI. London 1827—32.
Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Seit 1665.
Philosophical Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Seit 1822.
Philosophical Transactions of the Royal Irish Academy. Dublin.
Quarterly Journal of the chemical society of London. Seit 1848.
Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts I—XXX. London. 1816—30.
Records of general Science by R. Thomson. London. Seit 1835.

D. Schwedische.

Afhandlingar i Fisik, Kemi och Mineralogi utgifne af Hisinger och Berzelius I—VI Stockholm 1806—16.
Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar.
Oefversigt af K. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar.

Mineralien.

I. Grundstoffe (Elemente).

A. Gruppe des Kohlenstoffs.

Diamant.

Unschmelzbar. Verbrennt an der Luft oder in Sauerstoffgas bei hinreichend hoher Temperatur zu Kohlensäure.

Nach Dumas und Stass hinterlässt er beim Verbrennen $\frac{1}{2000}$ bis $\frac{1}{500}$ eines gelblichen Rückstandes. Auch Erdmann und Marchand erhielten etwa $\frac{1}{1000}$ röthlicher Asche. Indessen sind diese Versuche stets mit nicht ganz farblosen Diamanten angestellt worden. Petzholdt will bei mikroskopischer Untersuchung solcher Rückstände, gleich wie an dem braunen Einschluss eines braunen Diamants, eine zellige an das Pflanzenparenchym erinnernde Struktur beobachtet haben, was von Wöhler indessen widerlegt wurde.

Der Diamant ist (regulär krystallisirter) Kohlenstoff im reinsten Zustande.

Gepulvert, wird er auch durch ein Gemisch von zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure aufgelöst, d. h. zu Kohlensäure oxydirt.

Dumas u. Stass: Ann. Chim. Phys. III. Sér. I, 5. — Ann. Chem. Pharm. XXXVIII, 141. — Erdmann u. Marchand: J. f. pr. Chem. XXIII, 159. — Petzholdt: Ebendas. XXIII, 475. XXV, 474. Und: Beitr. zur Naturgesch. d. Diamants. Dresden 1842. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. XLI, 346.

Graphit.

Verbrennt v. d. L. nach längerem Blasen und hinterlässt (wenn er zuvor durch Säure gereinigt worden) eine geringe Menge Kieselsäure. Ungereinigter Graphit giebt aber stets eine eisenoxydhaltige Asche, zuweilen mit Spuren von Titansäure.

Säuren greifen ihn nicht an, ziehen aber gewöhnlich Eisenoxyd u. s. w. aus. Ein Gemisch von zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure löst ihn in der Hitze auf, wobei sich Kohlensäure entwickelt.

Auf Grund der älteren Versuche von Scheele, Berthollet, Vauquelin und Saussure hielt man ihn für Kohleneisen, bis Vanuxem, Sefström und Karsten zeigten, dass das Eisen als Oxyd beigemengt sei.

Der Graphit ist (zwei- und eingliedrig krystallisirter) Kohlenstoff.

Der Graphit von Ersby in Finland hinterlässt nach A. Nordenskiöld beim Verbrennen 1,8 p. C., bestehend aus Kieselsäure, Eisenoxyd und Hornblendekörnchen. Der von Ceylon giebt nach Fritzsche 0,9 p. C., der von Wunsiedel im Fichtelgebirge nach Fuchs nur 0,33 p. C. Rückstand. In dem englischen und ostindischen fand Prinsep bis 8 p. C. Eisen, 1,2 bis 37,2 Thonerde und Kalkerde, so wie etwas Kieselsäure und Wasser.

Die Asche des Graphit von Kaisersberg, von Hafernluden in Mähren und von Passau untersuchten Ferstl und Ragsky.

Ferstl: Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. 868. — Fritzsche: Berg- u. hütt. Ztg. 1854. 323. — Fuchs: J. f. pr. Chem. VII, 353. — Karsten: Archiv f. Bergb. u. Hütt. XII, 94. — Prinsep: Edinb. N. phil. J. XII. 346. — Ragsky: Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. 201. — Sefström: Pogg. Ann. XVI, 168.

Vgl. ferner:

Brodie: Ann. Chem. Pharm. XCVII, 128. — Dumas u. Stass: S. Diamant. — Erdmann u. Marchand: J. f. pr. Chem. XXIII, 159. XXXV, 230. — A. Nordenskiöld: Pogg. Ann. XCVI, 110.

B. Gruppe des Schwefels.

Schwefel. S. (Gediegener Schwefel).

Rein oder mit erdigen Stoffen gemengt. Zuweilen etwas Schwefelarsenik enthaltend.

Selen. Se. (Gediegen Selen).

Von dem zu Culebras in Mexico nach Del Rio vorkommenden ist noch keine Untersuchung bekannt.

Selenschwefel. Stromeyer fand den Salmiak von Lipari mit einem Selen (und Arsenik) enthaltenden Schwefel gemengt, und in dem Salze selbst $\frac{1}{1000}$ Selen, vielleicht als selenigsaures Ammoniak darin enthalten.

Schwgg. J. XLIII, 452.

C. Gruppe der elektronegativen Metalle.

Tellur. Te. (Gediegen Tellur).

Schmilzt und verflüchtigt sich v. d. L. auf der Kohle mit starkem Rauch und grünlicher Flamme, Goldkörner und eine eisenhaltige Schlacke hinterlassend. In der offenen Röhre raucht es stark und verbrennt, zuweilen mit dem charakteristischen Selengeruch; das graue Sublimat von telluriger Säure wird beim Erhitzen weiss und schmilzt zu kleinen Tropfen.

Löst sich in Salpetersäure unter Entwicklung rother Dämpfe (meist mit Zurücklassung von etwas Gold). Auch in Schwefelsäure löst es sich bei niederer Temperatur ohne Oxydation mit rother Farbe auf.

Klaproth. (T. v. d. Grube Mariahilf bei Zalathna).		Petz.
Tellur	92,55	97,22
Gold	0,25	2,78
Eisen	7,20	Spuren
Schwefel	—	
	100.	100.

Klaproth: Beiträge III, 2. — Petz: Pogg. Ann. LVII, 477.

Arsenik. As. (Gediegen Arsenik. Scherbenkobalt).

Verflüchtigt sich im Kolben, meist einen Rückstand lassend, der auf Eisen, Kobalt oder Nickel reagirt, auch wohl eine Spur Silber enthält. V. d. L. verflüchtigt es sich mit starkem Geruch und beschlägt die Kohle weiss. Dieser Beschlag ist flüchtig.

In Salpetersäure und in Königswasser ist es auflöslich.

Antimon. Sb. (Gediegen Antimon).

Schmilzt v. d. L. sehr leicht, raucht stark, bleibt nach Entfernung der Flamme einige Zeit im Glühen, und umgiebt sich dabei mit einem Netzwerk von krystallisirter antimoniger Säure. Zuweilen zeigt sich ein Arsenikgeruch. Hierbei entsteht ein starker weisser Beschlag, der weniger flüchtig als beim Arsenik ist. Gewöhnlich bleibt ein Rückstand, der auf Eisen und Silber reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von antimoniger Säure oxydirt, von Königswasser aufgelöst.

Dufrénoy fand im ged. Ant. von Allemont einen ziemlich starken Silbergehalt.

Arsenikantimon. (Allemontit). Die Abänderung von Poullaouen (Antimoine testacé) giebt im Kolben zuerst viel Arsenik, schmilzt dann, liefert nichts Flüchtiges mehr, entwickelt aber hierauf v. d. L. von Neuem Arsenikdämpfe, während das Oxyd, welches sich in der Umgebung der Probe bildet, mehr blättrig erscheint. Bei fortgesetztem Blasen verflüchtigt es sich ganz. Berzelius.

Das A. von Allemont im Dauphiné, dessen sp. Gew. = 6,203 ist, besteht nach meinen Versuchen aus

Arsenik	62,15
Antimon	37,85
	100.

Dies entspricht ungefähr einer isomorphen Mischung von 1 At. Antimon und 3 At. Arsenik,

$$SbAs^3.$$

3 At. Arsenik	= 2820	= 65,22
1 - Antimon	= 1504	= 34,78
	4324	100.

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 137.

Wismuth. Bi. (Gediegen Wismuth).

Schmilzt v. d. L. leicht und beschlägt die Kohle mit gelbem Oxyd, welches sich durch die Flamme forttreiben lässt; nach längerem Blasen verflüchtigt es sich bis auf einen Rückstand, der auf verschiedene Metalle, oft stark auf Silber reagirt.

Löst sich in Salpetersäure auf.

Tellurwismuth. (Tetradymit). Diesen Namen führen mehre isomorphe Mischungen, in denen zum Theil auch Schwefel und Selen vorkommen. Hiernach verhalten sie sich v. d. L. verschieden.

Das T. von Tellemarken giebt beim Rösten weisse Dämpfe und ein schmelzbares Sublimat von telluriger S., zunächst der Probe einen rothen Anflug von Selen. V. d. L. auf Kohle schmilzt es und riecht stark nach Selen; dabei bildet es einen irisirenden Beschlag, der in der inneren Flamme, sie grün färbend, verschwindet. Das Metallkorn kann vollständig verflüchtigt werden. Berzelius.

Das T. von Schemnitz (der Tetradymit) verhält sich ähnlich, giebt aber zugleich schweflige S. und ist nicht ganz flüchtig. Berzelius. Es schmilzt im Kolben, giebt ein graues Sublimat, beim Rösten schweflige S., Selengeruch und neben rothem Selen ein weisses Sublimat von schmelzbarer telluriger S. V. d. L. färbt es die Flamme blaugrün, giebt in der Nähe einen dunkelgelben, weiterhin einen weissen Beschlag, und ist vollkommen flüchtig. Plattner.

Löst sich in Salpetersäure, zuweilen unter Abscheidung von Schwefel, auf.

A. Tellurwismuth.

1. Virginien. Krystallisirt und grossblättrig. Genth.

	a.	b.	c.	d.
Wismuth	53,07	53,78	51,56	
Tellur	48,19	47,07	49,79	46,10
	101,26	100,85	101,35	S 0,37

Dies wäre eine Mischung

$$Bi + Te^3.$$

1 At. Wismuth	=	2600 =	51,94
3 - Tellur	=	2406 =	48,06
		5006	100.

B. Schwefel-Tellurwismuth.

1. Virginien. Jackson. Nach Abzug von 3,6 p. C. Gold, Quarz und Eisenoxyd.
2. Schubkau bei Schemnitz. *a)* Berzelius, *b)* Wehrle, *c)* Hruschauer.
3. Deutsch-Pilsen. (Früher als Molybdänsilber bezeichnet). Wehrle.
4. Davidson Co., Nord-Carolina. Sp. G. = 7,237. Genth.
5. Virginien. Fisher. Nach Abzug von 2,7 p. C. Beimengungen.
6. Cumberland, England. Rammelsberg.

	1.	2. a.	2. b.	2. c.	3.	4.	5.	6.
Wismuth	57,32	58,30	60,0	59,2	61,15	61,35	60,43	84,33
Tellur	32,80	36,05	34,6	35,8	29,74	33,84	36,02	6,73
Schwefel	9,88	4,32	4,8	4,6	2,33	5,27	3,75	6,43
Silber	—	—	—	—	2,07	100,46	100,20	97,49
Bergart	—	0,75	—	—	—			
	100.	99,42	99,4	99,6	95,29			

Hier sind folglich drei Mischungen zu unterscheiden:

No. 1 $= Bi + Te^2 + S^2$

No. 2. 4. 5 $= Bi + Te^2 + S$

No. 6 $= Bi^4 + Te + S^4$.

C. Selen-Tellurwismuth.

1. Virginien. Fisher.

	a.	b.[1]
Wismuth	54,81	54,43
Tellur	37,46	37,70
Selen	7,23	7,17
	100.	99,30.

Dies würde nahezu



$Bi^3 + Te^6 + Se^2$

sein.

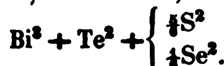
D. Schwefel-Selen-Tellurwismuth.

1. S. José, Brasilien. Damour.

	a.	b.
Wismuth	79,15	78,40
Tellur	15,93	15,68
Schwefel	3,15	4,58
Selen	1,48	
	99,78	98,66.

(Schwefel und Selen in b. zusammen: 4,58)

Giebt:



$Bi^3 + Te^2 + \begin{cases} \frac{1}{2}S^2 \\ \frac{1}{2}Se^2. \end{cases}$

Es ist nicht zu läugnen, dass die grosse Manchfaltigkeit des in Virginien vorkommenden Minerals etwas befremdend erscheint.

Da die krystallisirten Abänderungen mit dem Wismuth, gleichwie mit dem Tellur isomorph sind, so betrachten wir mit G. Rose alle diese Substanzen als isomorphe Mischungen ihrer Elemente, während man sie früher als Verbindungen von Schwefelwismuth und Tellurwismuth angesehen hat.

Berzelius: Pogg. Ann. I, 271. Jahresb. XII, 178. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIII. J. f. pr. Chem. XXXV, 175. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 282. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 81. XIX, 15. J. f. pr. Chem. LX, 272. LXIV, 466. — Hruschauer: J. f. pr. Chem. XLV, 456. — Jackson: Am. J. of Sc.

1) Nach Abzug von 5,11 p. C. Beimengungen.

II Ser. VI, 196. X, 78. — Kobell: J. f. pr. Chem. VIII, 341. (T. aus Brasilien v. d. L.). — G. Rose: Pogg. Ann. LXXXIII, 126. — Wehrle: Schwgg. J. LIX, 482. Pogg. Ann. XXI, 595. Baumgartn. Ztschrft. IX, 444.

Arsenikglanz. Nach Kersten entzündet er sich in der Lichtflamme und verklimmt unter Entwicklung eines grauen Arsenikrauches. V. d. L. auf Kohle brennt er mit bläulicher Flamme und verflüchtigt sich, schmilzt aber erst ganz zuletzt. Im Kolben giebt er erst arsenige Säure, dann Arsenik. Nach Plattner und Berzelius dagegen liefert er in diesem Fall zuerst braunes Schwefelarsenik, dann Arsenik, und hinterlässt keinen oder einen sehr geringen grauen Rückstand, der Eisen, Kobalt und Wismuth enthält. Auch in der offenen Röhre giebt er nach Ersterem schweflige Säure, mit Soda nach Berzelius eine Hepar.

Während Berzelius den A. vom Palmbaum bei Marienberg für eine niedere Schwefelungsstufe des Arseniks hielt, fand Kersten im Mittel von drei Versuchen:

Arsenik	96,78
Wismuth	3,00
	99,78

Vielleicht war die untersuchte Substanz eine isomorphe Mischung beider Körper.

Berzelius: Jahresb. IX, 192. — Kersten: Schwgg. J. LIII, 377.

D. Gruppe der elektropositiven Metalle.

Eisen. Fe. (Gediegen Eisen. Tellurisches Eisen).

Folgende Vorkommnisse von angeblichem natürlichem tellurischem Eisen sind chemisch geprüft worden:

Kamsdorf in Thüringen. Klaproth fand darin 6 p. C. Blei und 1,5 Kupfer.

Mühlhausen in Thüringen, nach Bornemann im Keuper vorkommend, ist nach Brückner frei von Nickel und Kohle.

Chotzen, Chrudimer Kreis, Böhmen. Es soll nach Neumann 0,61 Nickel, 0,32 Arsenik und 0,74 Graphit enthalten. Möglicherweise ist es, obgleich im Pläner gefunden, älteres Meteoreisen.

Petropawlowsk in Sibirien, im Goldsand gefunden, sp. Gew. = 7,76, enthält nach Sokolowsky 2,07 p. C., nach Ivanow 7 p. C. Nickel, und ist vielleicht Meteoreisen. Die mit dem uralischen Platin vorkommenden Eisenflitter s. Platin.

Nach Andrews enthalten viele Basalte und Dolerite metallisches Eisen.

Meteoreisen s. Meteorite.

Brückner: Pogg. Ann. LXXXVIII, 445. — Ivanow (Sokolowsky): Erman's Archiv f. wiss. Kunde Russlands I, 314. 723. — Klaproth: Beitr. IV, 106. — Neumann: Jahrb. geol. Reichsanst. VIII, 354.

Kupfer. Cu. (Gediegen Kupfer).

Das gediegene K. vom Lake Superior enthält nach Hautefeuille 7,29 p. C. Silber und 0,03 Quecksilber.

Compt. rend. XLIII, 166. J. f. pr. Chem. LXX, 250.

Blei. Pb. (Gediegen Blei).

Das ged. Blei von Zomelahuacan bei Perote in Mexico ist sehr rein; nach meinen Untersuchungen enthält es weder Eisen noch Kupfer.

Zeitschr. d. geol. Ges. VI, 674.

Quecksilber. Hg. (Gediegen Quecksilber).

Scheint niemals chemisch untersucht zu sein.

Silber. Ag. (Gediegen Silber).

Enthält fast immer kleine Mengen Eisen, Kupfer und Gold. Berthier fand in dem von Courcy bei Caen 10 p. C. Kupfer. Nach John enthält das ged. S. von Johann-Georgenstadt 1 p. C. Antimon nebst Spuren von Arsenik und Kupfer. Das ged. S. von Kongsberg in Norwegen enthält nach Saemann einige Proc. Quecksilber.

Berthier: Ann. Min. XI, 72. — Saemann: Dana p. 15.

Silberamalgam. Giebt beim Erhitzen unter Aufkochen und Spritzen Quecksilberdämpfe, und hinterlässt eine aufgeschwollene Silbermasse.

Löst sich in Salpetersäure auf.

1. Allemont, Dauphiné Cordier.
2. Moschellandsberg, Rheinbaiern. Heyer.
3. Ebendaher. Krystallisirt. Klaproth.
4. Arqueros, Prov. Coquimbo, Chile. Domeyko.

	1.	2.	3.	4.
Silber	27,5	25,0	36	86,5
Quecksilber	72,5	73,3	64	13,5
	100.	98,3	100.	100.

Hiernach giebt es drei isomorphe Mischungen beider Metalle, insofern die beiden ersten Analysen gegen 1 At. Silber 3 At. Quecksilber, die dritte 2 At. des letzteren, die des chilenischen Amalgams (Arquerit) dagegen auf 6 At. Silber 1 At. Quecksilber giebt.

$AgHg^3$.			$AgHg^2$.			Ag^6Hg.		
Ag	1350	26,46	Ag	1350	35,06	6Ag	8100	86,63
3Hg	3750	73,54	2Hg	2500	64,94	Hg	1250	13,37
	5100	100.		3850	100.		9350	100.

Cordier: J. Mines XII, 1. — Domeyko: Compt. rend. XIV, 567. Pogg. Ann. LVI, 642. — Heyer: Crell. chem. Ann. II, 90. — Klaproth: Beitr. I, 182.

Gold. Au. (Gediegen Gold).

Das ged. G. ist stets silberhaltig. Ist die Silbermenge gering (doch nicht unter 0,25 p. C.), so giebt es v. d. L. mit Phosphorsalz in der inneren Flamme ein opalisirendes Glas; bei grösserem Silbergehalt ist letzteres gelb, undurchsichtig. G. Rose.

Das bis 20 p. C. Silber enthaltende wird von Königswasser gut zerlegt; das silberreichere lässt sich dadurch schwerer scheiden.

Wir führen hier die wichtigsten Analysen vom gediegenen Golde nach dessen Fundort an.

Europa.	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
Piemont			4,69—6,89			Michelotti.
Grafsch. Wicklow, Irland	16,342	92,32	6,17	—	0,78	Mallet.
Füses, Siebenbürgen		84,89	14,68	0,04	0,13	G. Rose.
Siebenbürgen, kryst.			35,84			Boussing.
Vöröspatak ,,		60,49	38,74			G. Rose.
Asien.						
W.[1]) Schabrowski bei Katharinenburg	19,10	98,96	0,16	0,35	0,05	,,
W. Boruschka bei Nischne Tagil	18,66	94,41	5,23	0,36		,,
Beresow		93,78	5,94	0,08	0,04	,,
W. Katharinenburg, ein Krystall		93,34	6,28	0,06	0,32	,,
desgl. derb		92,80	7,02	0,06	0,08	,,
W. Perrol Pawlowsk bei Beresow		92,60	7,08	0,02	0,06	,,
W. Czarewo Nikolajewsk bei Miask		92,47	7,27	0,18	0,08	,,
W. Bucharei		92,01	7,52	0,30	0,17	,,
Beresow, kryst.		91,88	8,03	0,09		,,
W. Boruschka	17,96	91,36	8,35	0,29		,,
desgl.	17,74	90,76	9,02			,,
Newiansk		88,65	10,64	0,09	0,35	,,
W. Czarewo Nikolajewsk (Miask)	17,72	89,35	10,65			,,
Alexander Andrejewsk (Miask)	17,54	87,40	12,07	0,09	—	,,
W. Gozuschka (Nischne Tagil)		87,31	12,12	0,08	0,24	,,
desgl.		87,70	12,30			,,
desgl.		87,17	12,44	0,05	0,28	,,
W. Petropawlowsk (Bogoslowsk)	17,11	86,81	13,19	0,30		,,
W. Boruschka (Nischne Tagil)	17,06	83,85	16,15			,,
Elektrum v. Schlangenberg, (Altai)		64	36			Klaproth.
Siränowski (Altai)	14,55	60,98	38,38	—	0,33	G. Rose.

Awdejew fand in Krystallen von Waschgold von Katharinenburg: *a*) in Granatoedern (sp. G. = 17,74—18,89) 3,58—3,86—4,0—4,34—5,55—5,62—5,72—6,01—6,17—6,51—8,03 p. C. Silber; *b*) in Tetraedern (sp. G. = 16,03) 19,47—20,34; *c*) in Oktaedern von Elektrum (sp. G. = 15,62) 19,47—20,34 und 28,3—28,5 p. C. Silber.

Afrika.	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
Körner vom Senegal		94,6	5,85	Pt 0,15		Levol.
Blättchen ebendah.		86,8	11,8	0,9		,,
Goldstaub ebendah.		84,5	15,3	0,2		,,
Amerika.						
a) Californien.						
Eine Probe	16,33	97,24	1,08	0,71		Teschemacher.
Sacramentothal	16,23	93,0	6,7	—		Rivot.
In Stücken		92,7	6,9	0,4		Levol.
Sacramento	16,65	91,4	8,5	—		Rivot.
American River	15,70	90,9	8,7	—	0,2	,,

1) W. bezeichnet Waschgold.

	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
Unbek. Lokal.	17,4	90,97	9,03			Oswald.
Körner desgl.	15,96—16,48	90,01	9,01	0,86		Henry.
Gröss. Stück		86,57	12,33	0,29	0,54	„
Feather River	17,55	89,1	10,5	—	0,2	Rivot.
Körner u. Blättchen		89,61	10,05	0,34		Hofmann.
Rivière du Loup, Canada	16,57	89,24	10,76			Hunt.
desgl.	17,85	87,77	12,23			„
desgl.	17,02	86,4	13,6			„
Chaudière		86,73	13,27			„
Südamerika.						
Bucaramanga		98,00	2,00			Boussingault.
Giron, Blättchen		91,90	8,10			„
S. Bartolomé bei Quiebralomo		91,90	8,10			„
W. Baja bei Pamplona		88,15	11,85			„
W. El Llano, Vega de Supia		88,58	11,42			„
W. Malpaso bei Mariquita	14,70	88,24	11,76			„
W. Rio Sucio desgl.	14,69	87,94	12,06			„
W. Ojas Anchas, Antioquia		84,50	15,50			„
W. Trinidad bei Sta Rosa de Osos		82,40	17,60			„
W. El Llano		82,10	17,90			„
Titiribi, kryst.		76,41	23,12	0,08		G. Rose.
Grube Sebastiana, Marmato		74,40	25,60			Boussing.
Otra Mina, Titiribi		73,40	26,60			„
Titiribi		74,00	26,00			„
Marmato	12,66	73,52	26,48			„
Sta Rosa de Osos	14,15	64,93	35,07			„

Das Waschgold aus Chile (von Punitaqui, Casuto, Guaicu, Andocollo) enthält nach Domeyko 84—96 Gold, 3—15 Silber.

Australien.	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
W. Eine Probe	15,60	95,48	3,59			Kerl.
desgl., Klumpen		94,55	5,07			Golfier-Besseyre.

Dufrénoy stellte eine vergleichende Untersuchung des Goldsandes aus Californien, Neu Granada und dem Ural an.

Boussingault suchte zu zeigen, dass in dem gediegenen Gold beide Metalle stets in bestimmten Verhältnissen, nämlich 1 At. Silber mit 1, 3, 4, 6 At. Gold oder 2 At. Silber mit 3 oder 5 At. Gold verbunden seien.

G. Rose bewies, dass dies nicht der Fall ist, dass allmälige Steigerungen im Silbergehalt vorkommen, ja dass die Zusammensetzung desselben Stücks an einzelnen Stellen ungleich ist und dass beide Metalle überhaupt als isomorph gemischt angesehen werden müssen.

Awdejew sieht einen Zusammenhang zwischen der Form der Goldkrystalle und ihrem Gehalt, insofern die Oktaeder, Tetraeder und Granatoeder bestimmte Unterschiede zeigen.

Awdejew: Pogg. Ann. LIII. 153. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. XXXIV, 408. Pogg. Ann. X, 313. — Domeyko: Ann. Min. IV. Sér. VI. — Dufrénoy: Compt. rend. XXIX, 193. J. f. pr. Chem. XLVIII, 221. — Golfier-Besseyre: Leonh. Jahrb. 1834. 348. — Henry: Phil. Mag. XXXIV, 205. J. f. pr. Chem. XLVI, 405. — Hofmann: Ann. Chem. Pharm. LXX, 255. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 448. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 3. — Klaproth: Beitr. IV, 1. — Levol: Ann. Chim. Phys. IV. Sér. XXVII, 310. J. f. pr. Chem XLIX, 171. — Mallet: J. of the geol. Soc. of Dublin IV, 271. — Michelotti: Leonh. Jahrb. 1853. 86. — Oswald: Pogg. Ann. LXXVIII, 96. — Rivot: Ann. Min. IV. Sér. XIV, 105. XVI, 127. — G. Rose: Pogg. Ann. XXIII, 161. — Teschemacher: J. chem. Soc. London. 1849. Oct. 198.

Goldamalgam. Verhält sich beim Erhitzen ähnlich dem Silberamalgam.

1. Mariposa, Californien. Kleine gelbliche Krystalle, sp. G. = 15,47, im gediegenen Quecksilber vorkommend. Sonnenschein.
2. Choco, Neu Granada. Kleine weisse und weiche Körner, das Platin begleitend. Schneider.

	1. a.	1. b.	2.
Gold	39,02	41,63	38,39
Silber	—	—	5,00
Quecksilber	60,98	58,37	57,40
	100.	100.	100,79

Hiernach ist No. 1 eine isomorphe Mischung von 1 At. Gold und 3 At. Quecksilber. No. 2 dagegen lässt sich als eine solche aus 2 At. Gold (und Silber) und 5 At. Quecksilber betrachten, worin jene beiden im Verhältniss von 4 : 1 enthalten sind.

$$\mathrm{Au\,Hg^3}$$

$$\mathrm{Au} = 2458 = 39,57$$
$$\mathrm{3Hg} = 3750 = 60,43$$
$$6208 \quad 100.$$

$$\left.\begin{matrix}\tfrac{4}{5}\mathrm{Au}\\ \tfrac{1}{5}\mathrm{Ag}\end{matrix}\right\}^2 \mathrm{Hg^5}$$

$$\tfrac{8}{5}\mathrm{Au} = 3933 = 36,68$$
$$\tfrac{2}{5}\mathrm{Ag} = 540 = 5,03$$
$$\mathrm{5Hg} = 6250 = 58,29$$
$$10723 \quad 100.$$

Schneider: J. f. pr. Chem. XLIII, 317. — Sonnenschein: Ztschrft. d. geol. Ges. VI, 243.

Platin. Pt. (Gediegen Platin).

Die älteren Arbeiten von Chenevix, Collet-Descotils, E. Davy, Tennant, Thomson, Vauquelin und Wollaston hatten nur die Abscheidung des Platins und der ihm ähnlichen seltenen Metalle zum Zweck. Berzelius verdanken wir die ersten Analysen von Platinkörnern.

A. Ural.

1. Goroblagodat. a) Unmagnetisch, iridiumfrei. a) Berzelius. b) Claus.
2. Nischne Tagilsk. a) Osann. b) sehr dunkelgraue magnetische, c) ebensolche nicht magnetische Körner. Berzelius.
3. In Petersburg zur Scheidung kommend. Osann.

	1.		2.			3.
	a.	b.	a.	b.	c.	
Platin	86,50	85,97	83,07	78,94	73,58	80,87
Rhodium	1,15	0,96	0,59	0,86	1,15	1,44
Iridium	—	0,98	1,91	4,97	2,35	0,06
Osmium[1])	—	0,54	—	—	—	—
Palladium	1,10	0,75	0,26	0,28	0,30	1,30
Eisen	8,32	6,54	10,79	11,04	12,98	10,82
Kupfer	0,45	0,86	1,30	0,70	5,20	2,30
Beimengungen (Osmium-Irid. u. s. w.)	1,40	2,10	1,80	1,96	2,30	0,11
	98,92	98,70	99,72	98,75	97,86	100.

B. Neu-Granada.

4. Barbacoas. Grössere Körner. Berzelius.

5. Claus.[2])

C. Borneo.

6. Kleine Körner. Böcking. (Nach Abzug von 3,8 p. C. Osmium-Iridium und 0,2 Gold.)

7. Blättchen oder platte Körner. Bleekerode. (Nach Abzug von 3,97 p. C. Gold, 8,83 unlöslichen Substanzen, wobei Osmium-Iridium, und 1,63 Eisenoxyd und Kupferoxyd.)

	B.		C.	
	4.	5.	6.	7.
Platin	84,30	84,80	86,10	82,05
Rhodium	3,46	2,07	—	0,59
Iridium	1,46	1,02	0,69	7,16
Osmium	1,03	1,01	0,31	1,34
Palladium	1,06	1,00	—	1,69
Eisen	5,31	8,28	11,12	6,78
Kupfer	0,74	0,64	0,14	0,39
Quarz	0,72	98,82	98,36	100.
	98,08			

In anderen Proben des Erzes von Borneo fand Bleekerode 65,22 bis 75,03 Platin, 0,90—4,62 Gold, 8,13—10,15 unlösliche Substanzen.

Der beständige und nicht unbedeutende Gehalt an Eisen (das Maximum gerade in unmagnetischen Körnern) hat schon Svanberg zu der Ansicht geführt, dass das gediegene Platin eigentlich Platineisen, d. h. eine isomorphe Mischung nach bestimmten Verhältnissen sei. Die ungleiche Zusammensetzung der einzelnen Körner lässt indessen solche Verhältnisse aus den bisherigen Analysen nicht mit Sicherheit berechnen.

Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 1828. Pogg. Ann. XIII, 435. 527. 553. — Bleekerode: Pogg. Ann. CIII, 656. — Böcking: Ann. Chem. Pharm. XCVI, 243. —

1) Der Verlust besteht zum Theil in Osmium.

2) Nach Abzug von 4,4 p. C. Unlöslichem.

Claus: Beiträge z. Chem. d. Platinmetalle. Dorpat 1854. S. 60. — Laugier: Ann. Chim. Phys. XXIX, 289. Schwgg. J. XLVI, 94. — Osann: Pogg. Ann. VIII, 505. XI, 311. XIII, 283. XIV, 329. XV, 158. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXIII, 278.

Das Eisen, welches in Flittern das uralische Platin begleitet, enthält nach Osann 8,15 p. C. Platin.

Iridium. Ir.

Platiniridium (gediegen Iridium). Dieses das ged. Platin begleitende Mineral scheint eine isomorphe Mischung, gleich jenem, jedoch mit bedeutendem Iridiumgehalt, zu sein.

1. Nischne Tagilsk. Sp. G. = 16,94. Svanberg.
2. Brasilien. Sp. G. = 22,80. Derselbe.

	1.	2.
Platin	19,64	55,44
Iridium	76,80	27,79
Rhodium	—	6,86
Palladium	0,89	0,49
Eisen	—	4,14
Kupfer	1,78	3,30
	99,11	98,02

Das erstere würde etwa $PtIr^4$ sein.

Prinsep fand in einem ähnlichen Mineral von Ava 60 Iridium und 20 Platin.

Svanberg: Berz. Jahresb. XV, 205.

Osmiridium (Iridosmium). Ist z. Th., wie das von Newjansk, in der Hitze unveränderlich, doch verliert das von Nischne Tagilsk nach G. Rose v. d. L. seinen Glanz, färbt sich dunkel und entwickelt den Geruch der Osmiumsäure. Alle Arten geben, mit Salpeter geschmolzen, jenen Geruch.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

1. Brasilien. Thomson.
2. Nischne Tagilsk. Sechsseitige Tafeln. Claus.
3. Katharinenburg (?). Blättchen, deren sp.G. = 19,25. Berzelius.
4. Ebendaher (?). Ein einzelnes Korn. Derselbe.
5. Ebendaher (?). Ein anderes Korn. Derselbe.

	1.	2.	3.	4.	5.
Osmium	24,5	27,32	49,34	75	80
Iridium	72,9	55,24	46,77	25	20
Platin	—	10,08	—	100.	100.
Ruthenium	—	5,85	—		
Rhodium	—	1,51	3,15		
Eisen	2,6	—	0,74		
	100.	100.[1])	100.		

1) Spuren von Pd, Fe, Cu.

Werden die übrigen Metalle dem Iridium hinzugerechnet, so würden vier Verbindungen zu unterscheiden sein:

I. Drei At. Iridium gegen ein At. Osmium. Ir^3Os. Dahin No. 1., so wie auch als $(Ir, Pt, Ru, Rh)^3Os$ No. 2.

II. Gleiche Atome. IrOs. No. 3.

III. Ein At. Iridium gegen drei At. Osmium, $IrOs^3$. No. 4.

IV. Ein At. Iridium gegen vier At. Osmium, $IrOs^4$. No. 5.

Die berechnete Zusammensetzung ist:

	I.	II.	III.	IV.
Os	25,17	50,22	75,17	80,14
Ir	74,83	49,78	24,83	19,86
	100.	100.	100.	100.

Berzelius fand, dass vier Körner, jedes für sich untersucht, zu IV, zwei andere zu III gehörten. Beide unterscheiden sich äusserlich nicht, doch zersetzt sich die osmiumreichere Verbindung viel leichter. (Auf eine solche, und nicht auf eine so osminiumarme, wie No. 2, muss das beim Löthrohrverhalten Gesagte bezogen werden, und die von Berzelius untersuchten Proben stammen wahrscheinlich von Nischne Tagilsk.

Claus: S. Platin. — Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 1833. Pogg. Ann. XXXII, 232.

Palladium. Pd. (Gediegen Palladium).

Ist noch nicht untersucht worden.

Palladiumgold. (Ouro poudre). In diesem Mineral von Porpez in Brasilien fand Berzelius: 85,98 Gold, 4,17 Silber, 9,85 Palladium. Ist es eine isomorphe Mischung oder ein Gemenge?

Lampadius hat nach Johnson's Angaben über Vorkommen und Scheidung Mittheilung gemacht.

Berzelius: Jahresb. XV, 205. — Lampadius: J. f. pr. Chem. XI, 309.

II. Verbindungen elektropositiver Metalle mit elektronegativen, mit Selen und Schwefel.

A. Telluride.

Tellurblei.

Schmilzt im Kolben und giebt nur ein sehr geringes weisses Sublimat; in der offenen Röhre bildet sich rund um die Probe ein Ring von Tropfen, und es entsteht ein weisser Dampf, der sich zu einem schmelzbaren Sublimat verdichtet.

V. d. L. färbt es die Flamme blau, schmilzt im Reduktionsfeuer zu einer Kugel, welche sich schliesslich bis auf ein kleines Silberkorn verflüchtigt, wobei sich zunächst der Probe ein metallisch glänzender Ring, und jenseits desselben ein bräunlichgelber Beschlag bildet, der unter Blaufärbung der Flamme flüchtig ist. In der äusseren Flamme breitet sich die Probe auf der Kohle aus, und giebt weniger des metallischen, mehr von dem gelben Beschlag als vorher.

Löst sich leicht in Salpetersäure auf.

Nach einer vorläufigen approximativen Analyse G. Rose's (von dem auch die vorhergehenden Angaben) enthält das T. von der Grube Savodinskoi am Altai:

Tellur	38,37
Blei	60,35
Silber	1,28
	100.

Es ist hiernach eine Verbindung von 1 At. Tellur und 1 At. Blei,



Pb Te,

in isomorpher Mischung mit ein wenig Tellursilber Ag Te.

1 At.	Tellur	= 802	= 38,26
1 -	Blei	= 1294	= 61,74
		2096	100.

G. Rose: Pogg. Ann. XVIII, 68.

Tellursilber.

Schmilzt in der offenen Röhre, raucht aber nicht (giebt nur ein geringes Sublimat). V. d. L. auf Kohle raucht es in starker Glühhitze, und hinterlässt

ein etwas sprödes Silberkorn. Mit den Flüssen giebt es in der äusseren Flamme ein gelbliches, in der inneren ein farbloses, beim Erkalten graues Glas. Von Soda wird es reducirt. Mit Soda und Kohlenpulver im Kölbchen geglüht, liefert es mit Wasser eine hochrothe Auflösung von Tellurnatrium.

Es löst sich in Salpetersäure auf; aus der Auflösung krystallisirt tellurigsaures Silberoxyd.

1. Grube Savodinskoi am Altai. G. Rose.
2. Nagyag, Siebenbürgen. Sp. G. = 8,31 = 8,45. Petz.
3. Retzbanya, Ungarn. *a*) Derbes, *b*) körniges mit grünem Beschlag. Rammelsberg. (Approximative Analysen sehr kleiner Mengen; *b*) nach Abzug von 15,25 p. C. Unlöslichem).

	1.		2.	3.	
	a.	b.		a.	b.
Tellur	36,96	36,89	37,76		33,0
Silber	62,42	62,32	61,55	60,28	64,5
Gold	—	—	0,69		97,5
Eisen	0,24	0,50	100.		
	99,62	99,71			

Es ist eine Verbindung von 1 At. Tellur und 1 At. Silber,

$$AgTe.$$

1 At. Tellur = 802 = 37,27
1 - Silber = 1350 = 62,73
2152 100.

Tellurgoldsilber. Eine isomorphe Mischung beider, zu Nagyag vorkommend, deren sp. G. = 8,72—8,83 ist, enthält nach Petz:

Tellur	34,98
Silber	46,76
Gold	18,26
	100.

Ungefähr

$$AuTe + 4AgTe.$$

5 At. Tellur = 4010 = 33,79
4 - Silber = 5400 = 45,50
1 - Gold = 2458 = 20,71
11868 100.

Petz: Pogg. Ann. LVII, 470. — G. Rose: Ebendas. XVIII, 64.

Schrifterz (Weisstellur).

Schrifterz giebt beim Rösten in der offenen Röhre ein weisses, und zunächst der Probe ein graues Sublimat, welches beim Erhitzen zu klaren Tropfen schmilzt. V. d. L. schmilzt es auf Kohle zu einer dunkelgrauen Metallkugel, färbt dabei die Flamme grünlichblau, und bildet einen weissen Beschlag, der in der Reduktionsflamme mit blauem Schein verschwindet; nach längerem Blasen bleibt ein gelbliches geschmeidiges Metallkorn, das im Erstarrungsmoment aufglüht. Zusatz von Soda befördert die Reduktion. Berzelius.

Es löst sich in Königswasser unter Abscheidung von Chlorsilber auf; die saure Flüssigkeit wird durch Wasser weiss gefällt.

Weisstellur verhält sich wie Schrifterz beim Rösten und v. d. L. auf Kohle; bei fortgesetztem Blasen entsteht aber ein gelber Beschlag, und es bleibt ein weisses Metallkorn, welches in Salpetersäure sich nicht auflöst, was erst dann mit Zurücklassung von Gold erfolgt, wenn man es mit dem Doppelten reinen Silbers zusammengeschmolzen hat. Plattner.

In Salpetersäure ist es unter Abscheidung von Gold auflöslich.

Beide Mineralien sind zuerst von Klaproth, neulich insbesondere von Petz untersucht worden. Ihre Seltenheit, fremde Beimischungen (sie kommen mit Gold und Blättererz vor), und die Schwierigkeit der Scheidungsmethoden machen besonders die früheren Angaben unsicher.

A. Schrifterz.

1. Grube Franciscus zu Offenbanya. Klaproth.
2. Approximative Bestimmung von Berzelius.
3. Offenbanya; sp. G. = 8,28. *a*) dünne nadelförmige Krystalle; *b*) undeutliche Krystalle. Petz.

	1.	2.	3. a.	3. b.
Tellur	60 [1]	51—52	59,97 [1]	58,81 [1]
Antimon	—	Spur	0,58	0,66
Gold	30	24	26,97	26,47
Silber	10	11,3	11,47	11,31
Kupfer	—	Spur	0,76	—
Blei	—	1,5	0,25	2,75
	100.	Fe, As Spur	100.	100.

B. Weisstellur. (Gelberz).

1. Nagyag. Klaproth.
2. Desgleichen. Petz. *a*) Lange Krystalle von weisser Farbe, sp. G. = 8,27; *b*) dicke weisse Krystalle, sp. G. = 7,99; *c*) kurze gelbliche Krystalle, sp. G. = 8,33; *d*) derbe lichtgelbe Masse; *e*) desgleichen.

	1.	2. a.	2. b.	2. c.	2. d.	2. e.
Schwefel	0,50					
Tellur	44,75	55,39	48,40	51,52	44,54	49,96
Antimon	—	2,50	8,42	5,75	8,54	3,82
Gold	26,75	24,89	28,98	27,10	25,31	29,62
Silber	8,50	14,68	10,69	7,47	10,40	2,78
Blei	19,50	2,54	3,51	8,16	11,21	13,82
	100.	100.	100.	100	100.	100.

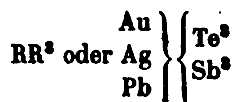
Die Berechnung dieser Analysen geschieht am einfachsten unter der Voraussetzung, dass einerseits Tellur und Antimon, andererseits Gold, Silber und

1) Aus dem Verlust.

Blei isomorph seien. Es verhalten sich die At. der elektropositiven Metalle zu denen der elektronegativen,

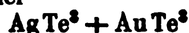
		R : Te, Sb
A. Schrifterz	a	= 2,17 : 7,52 = 1 : 3,4
	b	= 2,13 : 7,38 = 1 : 3,5
B. Weisstellur	a	= 2,30 : 7,06 = 1 : 3,0
	b	= 2,24 : 6,59 = 1 : 3,0
	c	= 2,28 : 6,80 = 1 : 3,0
	d	= 2,70 : 6,12 = 1 : 2,3
	e	= 2,47 : 6,48 = 1 : 2,6

Nimmt man das Verhältniss 1 : 3 als das einfachste, so wären beide Mineralien



$$RR^3 \text{ oder } \left.\begin{matrix}Au\\Ag\\Pb\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}Te^3\\Sb^3\end{matrix}\right.$$

Beide würden sich nur dadurch unterscheiden, dass im Schrifterz fast nur Gold und Silber, und zwar in dem Atomverhältniss von 1 : 1 auftreten, so dass die specielle Formel



$$AgTe^3 + AuTe^3$$

wäre.

		Berechnet.	
6 At. Tellur	= 4812	= 55,82
1 - Gold	= 2458	= 28,52
1 - Silber	= 1350	= 15,66
	8620	100.

Im Weisstellur oder Gelberz hingegen würde wesentlich noch Blei enthalten sein, und das Mineral eine Mischung der isomorphen Tellurverbindungen $AuTe^3$, $AgTe^3$, $PbTe^3$ mit den gleichfalls unter sich und mit jenen isomorphen Antimonverbindungen $AuSb^3$, $AgSb^3$, $PbSb^3$ sein. Indessen ist das Atom-Verhältniss der isomorphen Glieder in den Analysen nicht constant, da

	Pb : Ag : Au
in a	= 0,20 : 1,09 : 1,09
b	= 0,27 : 0,79 : 1,18
c	= 0,63 : 0,55 : 1,10
d	= 0,87 : 0,80 : 1,03
e	= 1,07 : 0,20 : 1,20

Zwar nimmt mit steigendem Bleigehalt der Silbergehalt im Allgemeinen ab, doch nicht stetig, und obwohl Silber und Blei als elektropositiver dem Gold gleichsam gegenüberstehen, so ist doch das Verhältniss jener zu diesem schwankend.

Die At. von Antimon und Tellur aber verhalten sich in

a	= 0,16 : 6,90 = 1 : 42,0
b	= 0,56 : 6,03 = : 10,8
c	= 0,38 : 6,42 = : 16,8
d	= 0,57 : 5,55 = : 10,0
e	= 0,25 : 6,23 = : 24,4

Die Menge des Antimons steht in keiner nachweisbaren Beziehung zu dem wechselnden Blei- oder Silbergehalt.

Es bedarf kaum der Bemerkung, dass unter der Voraussetzung, Au = 1229, Sb = 752, die Formeln anders ausfallen müssen. Man erhält alsdann im Allgemeinen



$$\mathrm{R\,Te^2 \text{ oder } R} \left\{ \begin{matrix} \mathrm{Te^2} \\ \mathrm{Sb^2} \end{matrix} \right.$$

Indessen entbehren alle diese Vorstellungen gar sehr der sicheren Begründung. Denn abgesehen davon, dass das Atomverhältniss von 1 : 2,3 bis 1 : 3,5 schwankt, ist auch, streng genommen, der Ausdruck $\mathrm{R(Te, Sb)^2}$ nur für das Weisstellur gültig, da im Schrifterz, wie auch die obenangeführte Berechnung zeigt, mehr Tellur enthalten ist. Aus den beiden Analysen folgt vielmehr die Formel



$$\mathrm{R^3 Te^{10} \text{ oder } 2R\,Te^3 + R\,Te^4},$$

oder, mit dem halbirten Atg. des Goldes,



$$\mathrm{R^5 Te^{12}}$$

Gegen die von Petz vorgeschlagene Formel



$$\mathrm{R^3 Te^7 = Ag\,Te + 2Au\,Te^3}$$

hat G. Rose mit Recht eingewendet, dass Gold und Silber, als isomorph, schwerlich in verschiedenen Verhältnissen mit Tellur verbunden seien, weshalb er $\mathrm{R\,Te^2}$ vorzieht.

Man sieht, dass bis jetzt die wahre Zusammensetzung beider Mineralien so wenig wie ihre Beziehungen feststehen.

Berzelius: Jahresb. XIII, 162. — Klaproth: Beitr. III, 16. 20. — Petz: Pogg. Ann. LVII, 472. — G. Rose: Mineralsyst. 56.

B. Arsenide.

Arsenikeisen. (Arsenikalkies).

Giebt im Kolben ein Sublimat von Arsenik, beim Rösten arsenige Säure. Stösst v. d. L. reichlich Arsenikdämpfe aus, und verwandelt sich in eine schwarze magnetische Masse.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S. aufgelöst. Löst sich in Königswasser auf.

Die an die älteren Versuche Klaproth's und Karsten's sich schliessenden neueren Analysen setzen ausser Zweifel, dass wenigstens zwei Verbindungen zu unterscheiden sind.

Wir bringen den Schwefel als Arsenikkies in Abzug, und berechnen den Rest auf 100 Th.

A. Dreiviertel-Arsenikeisen. $\mathrm{Fe^4As^3}$.

1. Reichenstein in Schlesien. *a*) Karsten, *b*) Meyer, *c*) theils derb, theils krystallinisch. Weidenbusch.
2. Geier im Erzgebirge. Derb, mit Arsenikkies in kleinen Krystallen gemengt. Behnke.

	1.			2.
	Sp. G. = 7,00 Brthpt.			6,24—6,32
	a.	b.	c.	
Schwefel	1,77	1,63	1,09	6,07
Arsenik	65,88	63,14	65,61	58,94
Antimon	—	—	—	1,37
Eisen	32,35	30,24	31,51	32,92
Gebirgsart	—	3,55	1,04	—
	100.	98,56	99,25	99,30
Arsenikkies	9,01	8,19	5,50	30,83
		Rest:		
Arsenik	67,85	68,42	68,05	67,38
Eisen	32,15	31,58	31,95	32,62

B. Einfach-Arsenikeisen. FeAs.

1. Reichenstein. Hofmann.
2. Fossum, Norwegen. Scheerer.
3. Schladming, Steiermark. Weidenbusch.
4. Breitenbrunn, Sachsen. Behnke.
5. Andreasberg, Harz. Illing.

	1.	2.	3.	4.	5.
Sp. G. =		7,09	8,67—8,71	7,28	6,80
Schwefel	1,94	1,31	0,70	1,10	1,65
Arsenik	65,99	70,16	72,18	69,85	70,59
Antimon	—	—	—	1,05	—
Eisen	28,06	27,77	26,48	27,41	28,67
Bergart	2,17	99,24	99,36	99,41	100,91
	98,16				
Arsenikkies	9,87	6,43	3,60	5,58	8,40
			Rest:		
Arsenik	71,35	72,13	73,49	72,84	72,12
Eisen	28,65	27,87	26,51	27,16	27,88

Berechnet:

A.		B.	
Fe^4As^3		FeAs	
3 As = 2820	= 66,80	As = 940	= 72,84
4 Fe = 1400	= 33,20	Fe = 350	= 27,16
4220	100.	1290	100.

Vielleicht sind beide Verbindungen isomorph. Die zweite scheint ein grösseres sp. G. zu haben.

Behnke: Pogg. Ann. XCVIII, 184. — (Breithaupt über Ar.: Ebendas. LIV, 265). — Hofmann: Ebend. XXV, 485. — Illing: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. 1854. 389. Karsten: Eisenhüttenkunde II, 19. — Meyer: Pogg. Ann. L, 154. — Scheerer: Ebend. XLIX, 536. L, 153. — Weidenbusch: G. Rose's Mineralsyst. 53.

Arsenikmangan. Brennt v. d. L. mit blauer Flamme unter Entwickelung von Arsenikdämpfen.

Ist schwer in Salpetersäure, leicht in Königswasser auflöslich.

Diese sehr problematische Verbindung, angeblich in Sachsen (wo?) vorkommend, soll nach Kane

Arsenik	51,8
Mangan	45,5
	97,3

enthalten. Eine Verbindung Mn^2As müsste aus 57,6 Arsenik und 42,4 Mangan bestehen.

Qu. J. of Sc. N. S. VI, 381. Pogg. Ann. XIX, 145.

Arseniknickel.

A. Rothnickelkies. (Kupfernickel).

Giebt im Kolben kein Sublimat. Schmilzt v. d. L. unter Entwicklung von Arsenikdampf zu einer spröden weissen Kugel. Giebt, geröstet, mit den Flüssen die Reaktionen des Nickels, bisweilen auch die des Kobalts.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S., vollständig in Königswasser, zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Vom Rothnickelkies besitzen wir eine Reihe gut übereinstimmender Analysen.

1. Riechelsdorf in Hessen. *a*) Pfaff. *b*) Stromeyer. *c*) Suckow.
2. Aus dem Mansfeldischen *a*) Gerbstädter Revier. Bäumler. *b*) von Sangerhausen. Grunow.
3. Grube Rohnard bei Olpe in Westphalen. Schnabel.
4. Oestre Langöe bei Krageröe in Norwegen, sp. G. = 7,663. Scheerer.
5. Ayer im Annivierthale des Wallis, derb, sp. G. = 7,39. Ebelmen.
6. Allemont im Dauphiné. Berthier.
7. Balen, Dpt. Basses-Pyrénées. Derselbe.

	1.			2.		3.	4.
	a.	b.	c.	a.	b.		
Schwefel	0,80	0,40	0,15	0,74	1,35	0,48	0,11
Arsenik	46,42	54,72	53,69	54,62	54,89	52,71	54,35
Nickel	48,90	44,20	45,76	44,47	43,22	45,37	44,98
Eisen	0,34	0,34	2,70	0,05	0,54	—	0,21
Blei	0,56	0,32	—	99,88	100.	1,44	Cu 0,11
	97,02	99,98	102,30			100.	99,79

	5.	6.	7.
Schwefel	2,18	2,00	2,8
Arsenik	54,05	48,80	33,0
Antimon	0,05	8,00	27,8
Nickel	43,50	39,94	33,0
Kobalt	0,32	0,16	—
Eisen	0,45	—	1,4
Gangart	0,20	—	2,0
	100,75	99,90	100.

Die Analysen 1—5 (ausgenommen die offenbar unrichtige 1 a) beweisen, dass der Rothnickelkies eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 2 At. Nickel, Halb-Arseniknickel, ist.

Ni^2As.

1 At.	Arsenik	= 940,0	=	56,44
2 -	Nickel	= 725,6	=	43,56
		1665,6		100.

Kleine Mengen von Arsenikeisen (Kobalt), so wie etwas Bleiglanz, vielleicht auch Nickelglanz scheinen beigemengt zu sein.

In No. 5 findet sich zugleich eine geringe Menge Ni^2Sb in isomorpher Mischung, eine grössere in No. 6 und 7, welche Abänderungen jedoch auch Antimonglanz (oder Nickelglanz) beigemengt enthalten müssen.

Bäumler u. Grunow: Ztschrft. d. geol. Ges. IX, 33. 40. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XIII, 52. Ann. Mines IV, 467. Ibid. III Sér. VII, 537. — Ebelmen: Ann. Mines IV. Sér. XI, 55. — Pfaff: Schwgg. J. XXII, 256. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 292. — Schnabel: Privatmittheilung. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1817. 204. — Suckow: D. Verwitt. im Mineralreiche 58.

B. Weissnickelkies. (Arseniknickel und Chloanthit).

Giebt im Kolben ein Sublimat von metallischem Arsenik, und verwandelt sich in Halb-Arseniknickel. Verhält sich sonst dem letzteren gleich.

Nach meinen Versuchen schmilzt das Mineral v. d. L. auf Kohle leicht, raucht stark, glüht, aus der Flamme entfernt, noch lange fort, und umgiebt sich mit Krystallen von arseniger S. Nach längerem Blasen bleibt ein sprödes Metallkorn, an der Oberfläche stellenweise von arseniksaurem Nickeloxyd grün gefärbt. Mit Salpeter und kohlensaurem Alkali erhitzt, oxydirt es sich mit Heftigkeit, unter Verflüchtigung eines Theils Arsenik.

Nach Breithaupt ist die Verbindung dimorph. Er unterscheidet:

A. Weissnickelkies, zweigliedrig; sp. G. = 7,1.

B. Chloanthit, regulär; sp. G. = 6,4—6,5.

Oft mit grünem Beschlag von arseniksaurem Nickeloxyd (Nickelblüthe) überzogen.

1. Schneeberg. Hofmann.
2. Riechelsdorf. Booth.
3. Joachimsthal in Böhmen; sp. G. = 6,89. Marian.
4. Kamsdorf bei Saalfeld; sp. G. = 6,735. R.
5. Anniviertbal im Wallis. Berthier.
6. Allemont; sp. G. = 6,411. R.
7. Chatham, Connecticut, derb. Shepard.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	5.	6.	7.
Schwefel	0,14	—	0,58	—	—	2,90	2,29	—
Arsenik	71,30	72,64	71,47	70,34	70,93	65,02	71,11	70,00
Nickel	28,14	20,74	21,18	28,40	29,50	26,75	18,71	12,16
Kobalt	—	3,37	3,62	—	—	3,93	—	1,35
Eisen	—	3,25	2,83	—	—	1,40	6,82	17,70
Kupfer	0,50	—	0,29					
Wismuth	2,19							
	102,27	100.	99,97	98,74	100,43	100.	98,93	101,21[1]

1) Eine spätere Untersuchung von Genth gab für den sog. Chathamit Arsenik 67,46—70,11, Schwefel 4,78—5,62, Eisen 11,85—12,92, Nickel 9,14—10,17, Kobalt 3,82—3,85. Dana Min. IV. Edit. p. 512.

Ist eine Verbindung von je 1 At. Arsenik und Nickel, Einfach-Arseniknickel, $NiAs$

1 At. Arsenik	= 940,0	=	72,15
1 - Nickel	= 362,8	=	27,85
	1302,8		100.

Die Varietäten 6 und 7 sind isomorphe Mischungen, und zwar ist

$$6 = 2FeAs + 5NiAs$$
$$7 = 3FeAs + 2NiAs.$$

Auch No. 2 enthält 1 At. $FeAs$ und 1 At. $CoAs$ gegen 5 At. $NiAs$.

Mancher Speiskobalt ist Chloanthit, in welchem ein grösseres Verhältniss von $CoAs$ vorhanden ist. S. Speiskobalt.

Hofmann fand in einem Erz von der Grube Hasselbäue bei Tanne am Harz:

Schwefel	11,05
Arsenik	53,60
Nickel	30,02
Kobalt	0,56
Eisen	3,29
	98,52

Dies deutet auf ein Gemenge.

Berthier: Ann. Mines, III. Sér. XI, 504. — Booth: Pogg. Ann. XXXII, 395. — Breithaupt: Ebendas. LXIV, 184. — Hofmann: Ebendas. XXV, 491. 494. — Marian: Vogl Mineralreichthum Joachimsthals. Teplitz 1857. S. 142. — Shepard: Am. J. of Sc. XLVII, 351.

Speiskobalt.

Giebt (mit Ausnahme des Arsenikkobaltkieses) im Kolben kein Sublimat; beim Rösten ein solches von arseniger Säure. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Arsenikgeruch zu einer grauen spröden Kugel, welche mit den Flüssen auf Kobalt, oft auch auf Nickel reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S., von Königswasser vollständig zu einer rothen, grünlichen oder gelblichen Flüssigkeit aufgelöst.

Die frühesten Untersuchungen dieses Erzes rühren von Mönch, Klaproth, John, Laugier u. A. her. Stromeyer's Analyse gab Berzelius Anlass zur Aufstellung einer Formel, welche sich jedoch neuerlich, besonders da oft mehr Nickel als Kobalt in Speiskobalten gefunden wurde, als nicht ausreichend erwiesen hat.

Reines Arsenikkobalt ist nicht bekannt. Die als Sp. bezeichneten Mineralien sind isomorphe Mischungen der Arsenide von Kobalt und Eisen, oder von Kobalt, Nickel und Eisen. Allein sie differiren noch mehr als das natürliche Arsenikeisen in den relativen Mengen des Arseniks und der elektropositiven Metalle, ohne dass ihre Krystallform eine andere wäre. An dem nämlichen Fundorte kamen solche verschiedene Mischungen vor.

Ausserdem enthalten sie meist eine kleine Menge Schwefel. Da kein Grund ist, eine Beimengung von Kobaltglanz etc. anzunehmen, so wird es gestattet sein, denselben als Vertreter von Arsenik in Rechnung zu bringen; ebenso ein wenig Wismuth, obgleich derbe Varietäten wohl gediegen W., selbst Wismuthglanz enthalten könnten.

A. Dreiviertel-Arsenikkobalt (Nickel, Eisen).

1. Schneeberg. Krystalle, scheinbar von der Form des Arsenikeisens; sp. G. = 6,84 (G. Rose). Jäckel.
2. Riechelsdorf, Hessen. Oktaeder mit Würfelflächen; sp. G. = 6,374. Rammelsberg.
3. Schneeberg (?). Salvétat u. Wertheim.
4. Atacama, Südamerika. Smith.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	0,49	2,11	2,80	0,08
Arsenik	66,02	60,42	58,71	70,85
Wismuth	0,04	—	—	—
Kobalt	21,21	10,80	3,01	24,13
Nickel	—	25,87	35,00	1,23
Eisen	11,60	0,80	0,80	4,05
Kupfer	1,90	—	—	8,41
	101,26	100.	100,32	100,75

Hier verhalten sich die Atome von

R : As

1 = 9,54 : 7,26 = 4 : 3,0
2 = 10,2 : 7,4 = 4 : 2,9
3 = 10,51 : 7,65 = 4 : 2,9
4 = 10,20 : 7,54 = 4 : 3,0

Diese Substanzen sind also sämmtlich

$$R^4As^3,$$

analog dem Dreiviertel-Arsenikeisen.

Specieller ist:

1 = $Fe^4As^3 + 2Co^4As^3$
2 = $3Co^4As^3 + 7Ni^4As^3$
3 = $Co^4As^3 + 12Ni^4As^3$
4 = $Fe^4As^3 + 2Cu^4As^3 + 6Co^4As^3$.

B. Einfach-Arsenikkobalt (Nickel, Eisen).

1. Tunaberg, Schweden. Derb. Varrentrapp.
2. Schneeberg, Grube Sauschwart. Derb, grau. Hofmann.
3. Schneeberg. Kobell. (Als Eisenkobaltkies bezeichnet).
4. Riechelsdorf. Körnig. Klauer.
5. Schneeberg, Grube Daniel. Krystallinisch. Lange.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefel	0,90	[illegible]	—	—	0,27
Arsenik	[illegible]	78,37	[illegible]	[illegible]	73,53
Wismuth	—	[illegible]	[illegible]	—	—
Kobalt	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,28
Nickel	—	1,79	—	[illegible]	[illegible]
Eisen	[illegible]	14,79	[illegible]	2,30	5,90
Kupfer	—	[illegible]	—	[illegible]	—
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	99,70

Atomverhältniss:

R : As

1 = [illegible] : [illegible] = 1 : [illegible]
2 = [illegible] : [illegible] = 1 : [illegible]
3 = [illegible] : [illegible] = 1 : [illegible]
4 = [illegible] : [illegible] = 1 : [illegible]
5 = [illegible] : [illegible] = 1 : [illegible]

[illegible] der Formel

R As

1 = [illegible]
2 = [illegible] + 7 Fe As (Co As)
3 = [illegible] + [illegible] Fe As
4 = [illegible] + [illegible] + 12 Co As
5 = [illegible] + [illegible] Co As + [illegible] Ni As

[illegible] Arsenikkobalt (Nickel, Eisen).

1. Riechelsdorf. Stromeyer.
2. [illegible], Thüringerwald. Würfel mit Oktaeder u. Granatoeder. Rammelsberg.
3. Riechelsdorf. Krystallisirt. Sartorius.
4. Desgleichen. Bull.
5. Schneeberg. Krystallisirt. Karstedt.
6. Desgleichen. Stänglich. sp. G. = 6,537. Bull.

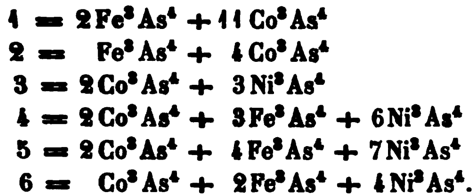
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefel	0,88	1,33	0,96	—	0,85	—
Arsenik	74,24	74,67	73,33	76,09	74,80	75,85
Kobalt	20,34	[illegible]	[illegible]	4,56	3,79	3,32
Nickel	—	—	[illegible]	12,25	12,86	12,04
Eisen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,82	7,33	6,52
Kupfer	0,16	—	—	—	—	0,94
	98,96	100.	[illegible]	99,72	99,63	98,67

Atomverhältniss: R : As.

1 = 6,35 : 8,35 = 1 : 1,31 = 3 : 3,8
2 = 6,37 : 8,70 = 1 : 1,32 = 3 : 3,9
3 = 6,91 : 8,29 = 1 : 1,20 = 3 : 3,6
4 = 6,52 : 8,09 = 1 : 1,24 = 3 : 3,7
5 = 6,6 : 8,4 = 1 : 1,27 = 3 : 3,8
6 = 6,28 : 8,07 = 1 : 1,28 = 3 : 3,8

Setzt man 3 : 4, so sind diese Abänderungen


R^3As^4


1 = $2Fe^3As^4 + 11Co^3As^4$
2 = $Fe^3As^4 + 4Co^3As^4$
3 = $2Co^3As^4 + 3Ni^3As^4$
4 = $2Co^3As^4 + 3Fe^3As^4 + 6Ni^3As^4$
5 = $2Co^3As^4 + 4Fe^3As^4 + 7Ni^3As^4$
6 = $Co^3As^4 + 2Fe^3As^4 + 4Ni^3As^4$.

D. Anderthalb-Arsenikkobalt. (Arsenikkobaltkies. Tesseralkies).

Skuterud, Norwegen. Oktaeder mit Würfel, Granatoeder und Leucitoeder. Sp. G. = 6,78. *a*) Scheerer. *b*) Wöhler. *α*) Krystallisirt, *β*) derb.

	a.	b. *α*.	b. *β*.
Schwefel	0,69	—	—
Arsenik	77,84	79,2	79,0
Kobalt	20,01	18,5	19,5
Eisen	1,51	1,3	1,4
	100,05	99,0	99,9.

Hier ist das Atomverhältniss R : As im Mittel = 5,6 : 8,4 = 1 : 1,5 = 2 : 3.

Somit ist dieses Mineral Co^2As^3
mit sehr wenig Fe^2As^3.

Die allgemeinste Formel des Speiskobalt ist folglich


R^mAs^n.

Vielleicht sind die elektropositiven Metalle so wie das Arsenik dimorph, die Speiskobalte isomorphe Mischungen von R und As.

Die nickelreichen Abänderungen können auch zum Chloanthit (Weissnickelkies) gestellt werden, worauf Breithaupt zuerst hinwies.

Nach G. Rose enthalten alle krystallisirten Speiskobalte Nickel (was in früheren Analysen übersehen sein mag), sowohl die mit rothem als mit grünem Beschlag.

Bull: S. G. Rose. — Hofmann: Pogg. Ann. XXV, 485. — Jäckel: S. G. Rose. — Karstedt. Klauer. Lange. In meinem Laborat. — Kobell: Grundz. d. Min. 300. — G. Rose: Mineralsyst. 50. — Salvétat: Wertheim, Thèse. Paris 1854. 79. — Sarstorius: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 278. — Scheerer: Pogg. Ann. XLII, 546. — Smith. Dana. II Suppl. 19. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1817. No. 72. — Varrentrapp: Pogg. Ann. XLVIII, 505. — Wöhler: Ebend. XLIII, 591.

Arsenikkupfer.

A. Algodonit.

Verhält sich wahrscheinlich dem Folgenden ähnlich.

Nach Field enthält dieses Mineral von Algodones, Prov. Coquimbo, Chile:

Arsenik	16,23
Kupfer	83,30
Silber	0,31
	99,84

Demnach ist es eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 12 At. Kupfer,

$Cu^{12}As$.

1 At.	Arsenik	= 940	= 16,50
12 -	Kupfer	= 4759	= 83,50
		5699	100.

Quart. J. Chem. Soc. X, 289. J. f. pr. Chem. LXXIII, 881.

B. Domeykit.

Im Kolben unveränderlich. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Arsenikgeruch.

Löst sich in Salpetersäure und Königswasser auf.

1. Calabozo, Prov. Coquimbo, Chile. Domeyko.
2. Chile. Field.
3. Grube San Antonio, Distr. Copiapo, Chile. Mit Kupferkies gemengt. Domeyko.

	1.	2. a.	2. b.	3.
Schwefel	—	—	—	3,87
Arsenik	28,36	28,44	28,26	23,29
Kupfer	71,64	71,56	71,48	70,70
Eisen	—	—	—	0,52
	100.	100.	99,74	98,38

Der D. ist eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 6 At. Kupfer,

Cu^6As.

1 At. Arsenik	= 940,0	= 28,32
6 - Kupfer	= 2379,6	= 71,68
	3319,6	100.

In No. 3 verlangt das Arsenik 58,8 Kupfer, um 82,09 dieser Verbindung zu bilden. Der Rest, aus 3,87 Schwefel, 11,9 Kupfer und 0,52 Eisen bestehend, ist jedoch weder Kupferkies noch Kupferglanz.

Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 5. — Field: S. oben.

Condurrit. Ein früher auf der Condurragrube bei Helstone, neuerlich auf der Wheal Druidgrube am Berge Carn Brae bei Redruth in Cornwall vorgekommendes Mineral, ist offenbar ein mit Oxydationsprodukten gemengtes Arsenikkupfer. Es wurde von Faraday, später von Kobell, Blyth und von mir untersucht.

Giebt im Kolben Wasser und arsenige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Entwicklung von Arsenikdampf zu einer Kugel, welche beim Erkalten spratzt, stark aufschwillt und berstet. Nach wiederholtem Umschmelzen mit Soda und Borax bleibt ein Kupferkorn.

Wasser entzieht dem C. arsenige Säure. Chlorwasserstoffsäure löst diese nebst Kupferoxydul auf und hinterlässt einen metallischen Rückstand, der aus

Arsenik und Kupfer besteht, und in Salpetersäure fast ganz auflöslich ist. Auch Kalilauge löst aus dem Mineral arsenige Säure, daneben auch Arseniksäure, unter Abscheidung von Kupferoxydul auf.

Nach Blyth giebt der C. auch beim Erhitzen in kohlensaurem Gase arsenige Säure. Kalilauge zieht nach Demselben nur Arseniksäure aus, während kohlensaures Natron nur arsenige S. aufnimmt. Der beim Kochen mit Chlorwasserstoffsäure bleibende Rückstand enthält nach Demselben, wenn die Säure kurze Zeit einwirkte, Schwefel, Kupfer, Eisen und Arsenik, nach längerer Zeit aber nur Arsenik.

Analysen des C. als Ganzes.

	Faraday.	R. a.	R. b.	Blyth.
Schwefel	3,06			2,33
Arsenik	19,66	18,70	17,84	19,51
Kupfer	60,50	70,51	70,02	60,21
Eisen	—	0,66	—	0,25
Wasser	8,99			2,41
Sauerstoff				13,17
Kohlenstoff				1,62
Wasserstoff				0,44
Stickstoff				0,06
				100.

Nach meiner Untersuchung ist die Zusammensetzung des in Chlorwasserstoffsäure löslichen Theils = A und des unlöslichen = B:

A.		B.	
Arsenige S.	3,70	Arsenik	13,89
Kupferoxydul	62,29	Schwefel	2,20
Wasser	5,83	Kupfer	12,81
	71,82	Rückstand	0,70
			29,60

B besteht mithin aus

Kupfersulfuret	10,85	
Arsenik	4,16	= 23,04
Kupfer	13,89	= 76,96
		100.

Dieses Arsenikkupfer, welches in dem Rückstande überwiegt (und auch früher für sich mit dem C. vorgekommen zu sein scheint), würde demnach aus 1 At. Kupfer und 3 At. Arsenik bestehen, da die Verbindung $Cu As^3$ 21,91 Arsenik und 78,09 Kupfer voraussetzt.

Hiernach scheint es, als sei der Condurrit ein durch Zersetzung entstandenes Gemenge, zu dessen Bildung Arsenikkupfer, vielleicht Schwefel-Arsenikkupfer (Tennantit) Anlass gegeben habe.

v. Kobell fand in dem in Chlorwasserstoffsäure löslichen Theil 8,03 arsenige S., 79 Kupferoxydul, 3,47 Eisenoxyd und 9,5 Wasser; er hielt den Rest für ein Gemenge von feinzertheiltem Arsenik und etwas Schwefelkupfer.

Blyth fand 12,5—13,7 p.C. durch Wasser ausziehbare arsenige Säure.

Weil Chlorwasserstoffsäure feinzertheiltes Kupfer auflöst, auch künstlich bereitetes Arsenikkupfer davon angegriffen wird, so bediente sich Blyth des kohlensauren Ammoniaks zur Trennung der oxydirten Bestandtheile des C. von den metallischen. Die Menge der letzteren war sehr verschieden, 12,1—17,5—24,2 p.C. Es wurden darin 55,5—60,83 Kupfer, 0,15—0,11 Eisen, 17,37—22,56 Arsenik und 2,22—2,75 Schwefel gefunden. Zieht man das Eisen als $\dddot{Fe}$, und das für den Rest des Schwefels zur Bildung von $\acute{Cu}$ erforderliche Kupfer ab, so bleibt ein Arsenikkupfer als Hauptgemengtheil, welches im Mittel aus 71 Kupfer und 29 Arsenik besteht und also wohl mit dem Cu^6As aus Chile übereinstimmt.

Im Vacuo über Schwefelsäure verliert der C. nach Blyth 0,53 p.C., bei 100° 2,33—2,49 p. C. Wasser; ausserdem enthält er noch eine kleine Menge stickstoffhaltiger organischer Substanz.

Blyth: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVI, 268. — Faraday: Phil. Mag. 1827. 286. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXIX, 204. (Berzelius: Jahresb. XXVII, 258.) — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXI, 305.

Arseniksilber.

Giebt beim Erhitzen an der Luft ein weisses und ein schwarzes Sublimat und starken Arsenikgeruch. V. d. L. raucht es stark, schmilzt aber nicht; mit Soda reducirt hinterlässt es nach dem Abschlämmen silberweisse Metallflittern. R.

Von Salpetersäure wird es oxydirt, das sich abscheidende gelbe Pulver löst Chlorwasserstoffsäure auf. Die salpetersaure Auflösung setzt Krystalle von arseniger S. ab, die chlorwasserstoffsaure wird durch Wasser weiss gefällt.

Klaproth und Dumenil analysirten schon vor langer Zeit das A. von der Grube Samson bei Andreasberg, und ich habe diese Untersuchung neuerlich wiederholt.

	Klaproth.	Dumenil.	R. Sp. G. = 7,73.		
			a.	b.	c.
Schwefel	—	16,87	0,85		1,10
Arsenik	35,00	38,29	49,10		
Antimon	4,00	—	15,46		15,48
Silber	12,75	6,56	8,88	8,84	8,24
Eisen	44,25	38,25	24,60	21,88	
	96,00	99,97	98,89		

Das A. wird fast allgemein als ein Gemenge betrachtet und die Analysen sprechen auch in der That nicht für eine bestimmte Verbindung, obwohl die älteren wegen der mangelhaften Methoden kaum einer Kritik unterliegen können. Die von mir untersuchte Substanz war im Ganzen homogen, silberweiss, zeigte nur ein wenig gediegen Arsenik und einzelne dunklere Parthieen, gab aber in verschiedenen Proben nahe gleichen Gehalt, insbesondere an Silber. Indessen könnte sie dennoch ein Gemenge sein.

Will man das Ganze als eine einzige Verbindung oder vielmehr als eine isomorphe Mischung betrachten, so wäre es fast (Fe, Ag) (As, Sb), da die Aequivalente sich = 7,6 : 6,5 verhalten.

Andererseits könnte man sich vorstellen, dass das Mineral aus
4,22 Arsenikkies
70,22 Arseneisen Fe^4As^3
und 24,24 Antimonsilber Ag^2Sb^3
bestände.

Dumenil: Schwgg. J. XXXIV, 357. — Klaproth: Beiträge I, 183. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 262.

C. Antimonide.

Antimonnickel.

Giebt beim Erhitzen ein geringes Sublimat; v. d. L. schmilzt es sehr schwer, und beschlägt die Kohle weiss.

Löst sich nur in Königswasser leicht und vollständig zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Das Mittel zweier Analysen Stromeyer's von dem A. von Andreasberg, nach Abzug des Bleiglanzes, ist:

Antimon	68,15
Nickel	30,91
Eisen	6,94
	100.

Es ist eine Verbindung von 1 At. Antimon und 2 At. Nickel,

Ni^2Sb.

1 At.	Antimon	= 1504,0	= 67,46
2 -	Nickel	= 725,6	= 32,54
		2229,6	100.

Stromeyer: Pogg. Ann. XXXI, 134. Schwgg. J. LXIX, 252.

Antimonsilber.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einem grauen spröden Korn, entwickelt Antimondampf, wird weisser, krystallinisch, während es die Kohle weiss beschlägt, und hinterlässt schliesslich ein Silberkorn. Beim Rösten in der offenen Röhre liefert es ein weisses Sublimat und umgiebt sich mit einer dunkelgelben durchsichtigen Masse.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung eines weissen Pulvers auf.

Nach den bisherigen, meist ziemlich alten Analysen scheinen zwei Verbindungen vorzukommen.

A. 1. Andreasberg. a) Abich d. Aelt. b) Vauquelin. c) Klaproth (blättrig-körniges A.).
2. Grube Wenzel bei Wolfach. Grobkörnig. Klaproth.

B. 1. Grube Wenzel. Feinkörnig. Klaproth.
2. Andreasberg. Plattner.

	A.				B.	
	1.			2.	1.	2.
	a.	b.	c.			
Antimon						15,0
Silber	75,25	78	77[1])	76	84	84,7
						99,7

Hiernach ist *A* eine Verbindung von 1 At. Antimon mit 4 At., und *B* eine solche mit 6 At. Silber

$$Ag^4Sb \qquad\qquad Ag^6Sb$$

$$\begin{array}{llll} Sb = 1504 = 21,78 & & Sb = 1504 = 15,66 \\ 4\,Ag = 5400 = 78,22 & & 6\,Ag = 8100 = 84,34 \\ \hline 6904 \quad 100. & & 9604 \quad 100. \end{array}$$

Abich: Crell chem. Ann. 1798. II, 3. — Klaproth. Beitr. II, 298. III, 173. — Plattner: Privatmitthlg. — Vauquelin: Hauy Traité. III, 259.

D. Bismutide.

Wismuthsilber.

Das sogenannte Wismuthsilbererz von der Grube Friedrich Christian im Schapbachthal des Schwarzwaldes schmilzt v. d. L. leicht, entwickelt schweflige Säure und beschlägt die Kohle stark gelb. In Salpetersäure ist es auflöslich. Klaproth fand darin 27 Wismuth, 33 Blei, 15 Silber, 4,3 Eisen, 0,9 Kupfer und 16,3 Schwefel = 96,5. Indessen ist die analytische Methode, namentlich betreffs der Wismuthbestimmung unzuverlässig, und entweder ist das Erz eine Schwefelverbindung oder ein Gemenge.

Später hat Domeyko in einem Erz von der Grube S. Antonio, Distrikt Copiapo in Chile, 60,1 Silber, 7,8 Kupfer, 10,1 Wismuth und 2,8 Arsenik neben 19,2 fremden Stoffen gefunden. Auch hier ist eine weitere Prüfung mit reinem Material erforderlich.

Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. VI, 165. — Klaproth: Beitr. II, 291.

Wismuthgold.

In dem Waschgold von Rutherford Co., Nord-Carolina, soll eine v. d. L. leicht schmelzbare und beim Erkalten krystallisirende Verbindung von Wismuth, Gold und Quecksilber vorkommen, deren sp. G. = 12,4—12,9 angegeben wird. Nach Shepard wäre sie ein Kunstprodukt.

Am. J. of Sc. II Ser. IV, 280.

E. Selenide.

Selenblei.

Decrepitirt beim Erhitzen oft lebhaft, ohne sich weiter zu verändern (nach Kersten sublimirt sich etwas Selen); giebt beim Rösten ein theils rothes, theils graues Sublimat. V. d. L. auf Kohle raucht es, riecht stark nach Selen, schmilzt nur unvollkommen, beschlägt die Kohle grau und röthlich, später auch gelblich. Nach längerem Blasen verflüchtigt es sich bis auf eine schwarze Masse, welche mit Borax auf Kupfer, Eisen oder Kobalt reagirt. Manche Abänderungen geben hierbei ein Silberkorn.

Salpetersäure löst es in der Kälte unter Abscheidung eines rothen aus Selen bestehenden Rückstandes, in der Wärme hingegen vollständig auf.

1) Auf nassem Wege 77,5 Silber.

Das Selenblei des Harzes ist bei Tilkerode von Zincken im J. 1823 entdeckt worden. Im J. 1825 fanden Hausmann und Stromeyer, dass das sog. Kobaltbleierz von Clausthal ebenfalls im Wesentlichen Selenblei sei.

H. Rose hat jenes und die übrigen Selenerze des Harzes im J. 1824 analysirt.

1. Tilkerode, ziemlich feinkörnig. H. Rose.
2. Grube Lorenz Gegentrum bei Clausthal, feinkörnig, sp. G. = 7,697. Stromeyer.

	1.	2.[1]
Selen	27,59	28,11
Blei	71,81	70,98
Kobalt	—	0,83
	99,40	99,92

Hiernach ist es eine Verbindung von 1 At. Selen und 1 At. Blei,

$$PbSe$$

1 At. Selen	= 495,3	= 27,67
1 - Blei	= 1294,6	= 72,33
	1789,9	100.

Nach Zincken kommt es niemals mit Bleiglanz zusammen vor. Auch enthält es sowohl nach H. Rose als nach meinen Versuchen keine Spur Schwefel.

Selenkobaltblei ist eine Abänderung, welche nach H. Rose im Kolben ein Sublimat von Selen giebt. H. Rose fand in einem Exemplar von der Grube Lorenz bei Clausthal:

Selen	31,42
Blei	63,92
Kobalt	3,14
Eisen	0,45
	98,93

Ist es eine isomorphe Mischung



$$CoSe + 6PbSe,$$

so enthält es:

7 At. Selen	= 3467,1	= 29,88
6 - Blei	= 7767,6	= 66,94
1 - Kobalt	= 375,0	= 3,18
	11609,7	100.

H. Rose zog indessen aus dem Verhalten in der Hitze, und der gefundenen grösseren Selenmenge den Schluss, dass das Kobalt als zweifach Selenkobalt vorhanden, das Mineral folglich eine eigene Verbindung,



$$CoSe^2 + 6PbSe$$

sei.

8 At. Selen	= 3962,4	= 32,75
6 - Blei	= 7767,6	= 64,20
1 - Kobalt	= 375,0	= 3,10
	12105,0	100.

[1]) Mittel aus 3 Analysen.

H. Rose: Pogg. Ann. II, 415. III, 281. 288. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1825. No. 84. Pogg. Ann. II, 403. Schwgg. J. XLIII, 444. — Zincken: Ueber das Vorkommen, die mineralogische Beschaffenheit und das Löthrohrverhalten der Harzer Selenerze: Pogg. Ann. III, 271.

Selenkupfer.

Giebt beim Rösten ein Sublimat von Selen und seleniger Säure; schmilzt v. d. L. unter starkem Selengeruch zu einer grauen etwas geschmeidigen Kugel, welche sich zuletzt in ein Kupferkorn verwandelt.

Berzelius erhielt aus diesem seltenen Mineral von Skrikerum in Schweden:

Selen	40
Kupfer	64
	104,

wonach es eine Verbindung von 1 At. Selen und 2 At. Kupfer ist,

Cu^2Se.

1 At. Selen	=	495,3	=	38,44
2 - Kupfer	=	793,2	=	61,56
		1288,5		100.

Berzelius: Afhandl. i Fisik. VI, 42.

Selenkupferblei.

Nach den vorhandenen Analysen kommen beide Metalle in verschiedenen Verhältnissen vor.

I. Selenbleikupfer von Tilkerode. Grau von Farbe.[1]) Giebt im Kolben nichts Flüchtiges; beim Rösten ein Sublimat von Selen und seleniger Säure. Schmilzt v. d. L. sehr leicht unter Selengeruch, verhält sich ähnlich dem Selenblei, hinterlässt aber eine schlackige Masse, welche stark auf Kupfer und Blei reagirt.

II. Selenkupferblei. Das von Tilkerode ist etwas weniger leicht schmelzbar als das vorige; die Abänderungen von Hildburghausen geben aber nach Kersten im Kolben ein Sublimat von Selen.

Diese Mineralien sind in Salpetersäure auflöslich.

1. Selenbleikupfer von Tilkerode. H. Rose.
2. Selenkupferblei von dort. H. Rose.
3. Desgleichen vom Glasbachgrunde bei Hildburghausen. Kersten.
4. Desgl. ebendaher. Kersten.

	1.[2])	2.	3.[4])	4.[5])
Selen	34,98	30,26	32,09	29,97
Kupfer	15,77	7,94	8,58	4,09
Blei	48,43	60,28	57,48	65,16
Silber	1,32	—	0,05	0,08
Eisen	—	0,78[3])	—	—
	100,50	99,26	98,19	99,30

1) Die ins Violette fallenden Parthien enthalten nach H. Rose Quecksilber, und geben dann im Kolben ein dunkles Sublimat.

2) Nach Abzug von 2,08 p. C. bleihaltigen Eisenoxyds. 3) Etwas bleihaltig.

4) Nach Abzug von 2 p. C. Eisenoxyd und 4,5 Quarz. 5) Nach Abzug von 2,06 Quarz.

Nimmt man bei Berechnung dieser Analysen das Kupfer als Cu^2Se an, weil dieses für sich und im Eukairit bekannt ist, AgSe (in letzterem) und PbSe aber ohne Zweifel isomorph sind, so sind die berechneten Selenmengen:

	1.	2.	3.	4.
für Kupfer	9,85	4,96	5,36	2,55
Blei	18,53	23,06	21,99	24,93
Silber	0,48	—	0,02	0,03
	28,86	29,12	27,37	27,51

Dann bleibt der berechnete Selengehalt in allen hinter dem gefundenen sehr merklich zurück, obgleich man erwarten darf, dass letzerer etwas zu klein ausfallen muss, die Mehrzahl der Analysen auch einen Verlust nachweist.

Nimmt man hingegen die Verbindung CuSe an, so erhält man an Selen:

	1.	2.	3.	4.
für Kupfer	19,70	9,92	10,72	5,10
Blei	18,53	23,06	21,99	24,93
Silber	0,48	—	0,02	0,03
	38,71	32,98	32,73	30,06

Dann zeigt sich mithin für die beiden Erze von Tilkerode ein Selenüberschuss.

Wird bei diesen die Hälfte des Kupfers als Cu^2Se, die Hälfte als CuSe in Rechnung gebracht, so erhält man an Selen:

	1.	2.
für Kupfer	4,92	2,48
	9,85	4,96
„ Blei (Ag)	19,01	23,06
	33,78	30,50

Nur in diesem Fall stimmt also der berechnete Selengehalt mit dem gefundenen ziemlich überein, und es wäre


$$1 = Cu^2Se + 2\,CuSe + 4\,PbSe$$

$$2 = Cu^2Se + 2\,CuSe + 9\,PbSe$$

Man könnte glauben, beide wären ein Gemenge von Selenblei mit


$$Cu^2Se + 2\,CuSe.$$

Es ist indessen zu bemerken, dass sie beim Erhitzen kein Selen geben, was doch die Verbindung CuSe auszeichnet, so dass fernere Versuche über ihre Zusammensetzung entscheiden müssen.

Die Erze 3 und 4 von Hildburghausen, welche nach Kersten beim Erhitzen Selen abgeben, würden dagegen kein Cu^2Se enthalten, sondern


$$3 = CuSe + 2\,PbSe$$

$$4 = CuSe + 5\,PbSe$$

sein. Doch möchte auch ihre Natur noch durch wiederholte Versuche aufzuklären sein.

Zincken u. H. Rose: S. Selenblei. — Kersten: Pogg. Ann. XLVI, 265.

Selensilber.

Giebt im Kolben nur ein sehr geringes rothes Sublimat; verhält si der offenen Röhre ebenso, liefert daneben auch etwas selenige Säure, und ı nach Selen; schmilzt v. d. L. in der äusseren Flamme ruhig, in der inner Schäumen, und glüht beim Erstarren wieder auf. Mit Soda wird es redı das glänzende Silberkorn bedeckt sich beim Abkühlen mit einer schw Haut, die durch Umschmelzen mit Borax entfernt wird.

Ist in verdünnter Salpetersäure sehr schwer, in rauchender leicht lösli

G. Rose fand diese Verbindung unter den Selenerzen von Tilkerod (sp. G. = 8,00). Ich habe später ebenfalls eine grossblättrige Probe vor untersucht.

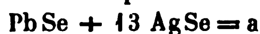
	a. G. Rose.	b. R.
Selen	(29,53)	26,52
Silber	65,56	11,67
Blei	4,91	60,15
	100.	98,34

Die zur Bildung von AgSe und PbSe erforderlichen Mengen Selen sind:

	a.	b.
für Ag	24,06	4,28
Pb	1,88	23,01
	25,94	27,29

In a war das Selen nicht bestimmt worden.

Das S. ist mithin eine isomorphe Mischung mit Selenblei, ungefähr


$$PbSe + 13\, AgSe = a$$


$$AgSe + 4\text{—}5\, PbSe = b.$$

Das reine Selensilber würde 26,85 Selen und 73,15 Silber enthalten.

G. Rose: Pogg. Ann. XIV, 471.

Eukairit.

Schmilzt v. d. L. unter Entwicklung von Selendampf und giebt ein gı weiches etwas sprödes Korn. Liefert beim Rösten ein rothes Sublimat, reagirt mit den Flüssen auf Kupfer.

Ist in Salpetersäure auflöslich.

Nach Berzelius enthält der E. von Skrikerum in Småland, Schwe nach Abzug von 8,9 p. C. erdigen Theilen:

Selen	28,54
Silber	42,73
Kupfer	25,30
	96,57.

Ist der Verlust als Selen anzusehen, so beträgt dasselbe 31,97 p. C.; der E. steht dann aus 1 At. Silber, 2 At. Kupfer und 2 At. Selen,


$$AgSe + \text{€}uSe,$$

ist ein **Analogon** des Silberkupferglanzes.

2 At.	Selen	= 990,6	= 31,61	
1 –	Silber	= 1350,0	= 43,08	
2 –	Kupfer	= 793,2	= 25,31	
		3133,8	100.	

ahrscheinlich sind beide Verbindungen, gleichwie die Sulfurete, isomorph.

Berzelius: Afhandl. i Fis. VI, 42. Schwgg. J. XXIII, 477.

Selenquecksilber.

Beim Erhitzen vollkommen flüchtig, hinterlässt aber gewöhnlich etwas Eisenoxyd oder Quarz. Giebt beim Rösten Selengeruch und ein Sublimat, welches metallisches Quecksilber enthält.

Nur in Königswasser auflöslich.

Das Selenquecksilber ist von Tiemann zu Zorge am Harz entdeckt, und von Marx beschrieben worden. Neuerlich fand es Römer auch auf der Grube Charlotte bei Clausthal, und dieses Vorkommen (sp. G. = 7,1—7,37. K.) ist von mir, sodann auch von Kerl untersucht worden.

	R.	K. a.	K. b.
Selen	25,5	24,39	24,90
Quecksilber	74,5	75,11	74,82
	100.[1])	99,50	99,72

Hiernach wäre es eine Verbindung von 5 At. Selen und 6 At. Quecksilber,



$$Hg^6Se^5 = Hg^2Se + 4\,HgSe.$$

Indessen möchte die einfache Verbindung



$$HgSe$$

noch wahrscheinlicher sein.

	Hg^6Se^5			$HgSe$	
5 At. Selen	= 2476,5	= 24,81	1 At.	= 495,3	= 28,37
6 – Quecksilber	= 7503,6	= 75,19	1 –	= 1250,6	= 71,63
	9980,1	100.		1745,9	100.

Marx: Schwgg. J. LIV, 223. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXVIII, 39. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1852. No. 47.

Anhang. Selenquecksilberblei. Giebt im Kolben für sich ein schwaches krystallinisches Sublimat, mit Soda gemengt, metallisches Quecksilber. Beim Rösten in der offenen Röhre sublimirt zugleich selenigsaures Quecksilberoxyd in Tropfen. V. d. L. auf Kohle verknistert es sehr stark, beschlägt jene gleich dem Selenblei und verhält sich übrigens wie dieses. Zincken u. H. Rose.

Eine grobblättrige, nach dem Würfel spaltbare Abänderung von Tilkerode, deren sp. G. = 7,804—7,876 war, enthält nach H. Rose:

---

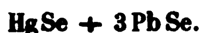
1) Nach Abzug von beigemengtem Quarz und Eisenglanz. Es ist schwefelfrei, wiewohl hie und da mit Schwefelkies verwachsen.

Selen	24,97
Blei	55,84
Quecksilber	16,94
	97,75

Nimmt man den Verlust als Selen, dessen Menge dann 27,22 beträgt, so dies mit der berechneten Menge, da

55,84 Blei	= 21,36 Selen		= 77,20	PbSe
16,94 Quecks.	= 6,71	,,	= 23,65	HgSe
	28,07		100,85	

Das Erz wäre demnach



$HgSe + 3 PbSe$.

Indessen ist es keine Verbindung, sondern nur ein Gemenge beider Selen zufällig nach einfachen Verhältnissen.

Denn eine andere Probe von demselben Stück enthielt nur 27,33 p. und nach H. Rose's Bemerkung sind die feinkörnigen, dem begleitend terspath zunächstliegenden Parthieen des Erzes reines Selenblei, währ Quecksilbergehalt sich erst in der inneren Masse zeigt, und die innersten gen Parthieen am reichsten an Quecksilber sind.

H. Rose: S. Selenblei.

Selenquecksilberkupfer. Nach Zincken ist zu Tilkerode dem vorigen auch ein Erz von dieser Zusammensetzung vorgekommen, im Kolben Selen und Quecksilber, später ein krystallinisches Sublim schweflige Säure (?) liefert, v. d. L. auf Kohle sich zum Theil fortblase und einen Rückstand lässt, der stark auf Kupfer, nicht aber auf Blei reagi

Zincken: B. u. hütt. Ztg. 1842. No. 24.

Selenquecksilberkupferblei. Mit dem vorigen vorkommen sich ihm ähnlich verhaltend, ausser, dass es v. d. L. auf Kohle einen schlag bildet, und nicht auf Schwefel reagirt. Zincken.

Dieselben Verbindungen kommen auch bei Zorge am Harz vor. innige Gemenge, in denen man ein graues oder weisses, in kleinen Würfe stallisirtes, so wie ein violettes Mineral unterscheiden kann. Zwei Prob in meinem Laboratorio von Knövenagel untersucht worden:

	1.	2.
Sp. G. =	5,74	4,26
Selen	38,53	34,19
Blei	25,36	43,05
Kupfer	22,13	17,49
Quecksilber	13,12	3,61
	99,14	98,34

Berechnung der Selenmenge, wenn das Ganze aus RSe besteht:

Selen für Pb	9,70	16,47
Cu	27,64	21,84
Hg	5,19	1,43
	42,53	39,74

ias Kupfer als Cu^2Se vorhanden, so hat man

Selen für	Pb	9,70	16,47
	Cu	13,82	10,92
	Hg	5,19	1,43
		28,71	28,82

folgt wohl ziemlich sicher, dass beide Selenverbindungen des Kupfers n sein müssen. Bringt man nun den Verlust bei den Analysen als Anschlag, zieht die zur Bildung von PbSe und HgSe erforderliche ›, so bleiben in 1) 8 Cu : 7 Se = CuSe + 6 CuSe, in 2) 11 Cu : 9 Se e + 7 CuSe. Die Rechnung giebt dann

1.

Kupfer	5,53 =	3,45	Se =	8,98 CuSe
	16,60 =	20,73	=	37,33 CuSe
Blei	25,36 =	9,70	=	35,06 PbSe
Quecksilber	13,12 =	5,19	=	18,31 HgSe
		39,07		99,68

2.

Kupfer	6,36 =	3,97	Se =	10,33 CuSe
	11,13 =	13,90	=	25,03 CuSe
Blei	43,05 =	16,47	=	59,52 PbSe
Quecksilber	3,61 =	1,43	=	5,04 HgSe
		35,77		99,92

ntspricht demnach

1. $2Cu^2Se + 12CuSe + 6PbSe + 3HgSe$
2. $3Cu^2Se + 10CuSe + 12PbSe + HgSe$.

Selenschwefelquecksilber.

ıtändig flüchtig, ein schwarzes Sublimat bildend; giebt auf Zusatz von allisches Quecksilber. V. d. L. auf Kohle verbreitet es starken Selen-nd beschlägt die Kohle weiss. H. Rose. Nach Kersten soll auch e Säure wahrnehmbar sein.

l von Salpetersäure nicht angegriffen.

.ose fand in diesem Mineral von San Onofre in Mexiko:

Selen	6,49
Schwefel	10,30
Quecksilber	81,33
	98,12

enthält es 1 At. Selen, 4 At. Schwefel und 5 At. Quecksilber, und ist ›indung (oder eine isomorphe Mischung) von 1 At. Selenquecksilber . Schwefelquecksilber,

$$HgSe + 4HgS.$$

1 At. Selen	= 495,3 =	6,56
4 - Schwefel	= 800,0 =	10,60
5 - Quecksilber	= 6253,0 =	82,84
	7548,3	100.

Del Rio erwähnte eines grauen Minerals von Culebras in Mexiko, welches 49 Selen, 1,5 Schwefel, 24 Zink und 19 Quecksilber enthalten, so wie eines rothen, welches gleichfalls Selen, Quecksilber und Zink enthalten soll. Später gab er an, letzteres sei ein Gemenge von Selenschwefelquecksilber, Selenkadmium, Seleneisen und gediegen Selen.

Kersten: Kastn. Archiv XIV, 127. — H. Rose: Pogg. Ann. XLVI, 315. — Del Rio: Phil. Mag. IV. 113. III Ser. VIII, 261. Pogg. Ann. XIV, 182. XXXIX, 526.

F. Sulfuride.

a. Einfache Schwefelmetalle.

Realgar.

Schmelzbar und vollkommen flüchtig, mit gelber oder rother Farbe sich sublimirend. Beim Rösten zersetzt es sich theilweise, riecht nach schwefliger Säure und giebt ein weisses krystallinisches Sublimat von arseniger Säure. V. d. L. auf Kohle brennt es mit gelblichweisser Flamme unter Verbreitung grauweisser Dämpfe. Mit einem Gemenge von Soda und Cyankalium im Kolben erhitzt, giebt es einen Arsenikspiegel.

Von Salpetersäure, leichter von Königswasser, wird es unter Abscheidung von Schwefel aufgelöst. In Kalilauge ist es in der Wärme unter Abscheidung eines braunen Subsulfurets auflöslich, und Säuren fällen es aus dieser Auflösung mit gelber Farbe.

Das R. aus dem Banat enthält nach

	Klaproth.	Laugier.
Schwefel	30,5	30,43
Arsenik	68,0	69,57
	98,5	100.

Es ist gleich dem künstlich dargestellten eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 2 At. Schwefel

$$\overset{''}{As} = As S^2$$

2 At. Schwefel	= 400	= 29,85
1 - Arsenik	= 940	= 70,15
	1340	100.

Nach Berzelius enthält das natürliche und das künstliche Realgar immer freie arsenige Säure beigemengt, die durch Wasser oder verdünnte Chlorwasserstoffsäure ausgezogen wird.

Berzelius: Schwgg. J. XXII, 274. — Klaproth: Beitr. V, 234. — Laugier: Chim. LXXXV, 46.

Operment.

t sich auf trocknem und nassem Wege wie Realgar. Löst sich aber e so wie in Ammoniak vollständig auf.

1. Aus der Türkei. Klaproth.
2. Fundort unbekannt. Laugier.

	1.	2.
Schwefel	38	38,14
Arsenik	62	61,86
	100.	100.

Es ist gleich dem künstlichen O. eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 3 At. Schwefel, arseniges Sulfid,

$$\overset{'''}{As} = As\,S^3$$

3 At. Schwefel	= 600	= 38,96
1 - Arsenik	= 940	= 61,04
	1540	100.

Klaproth: Beitr. V, 234. — Laugier: Ann. Chim. LXXXV, 46.

Dimorphin nannte Scacchi ein gelbes von Realgar begleitetes Mineral aus der Solfatara, in zwei verschiedenen zweigliedrigen Typen krystallisirend (deren Deutung Dana versuchte). Es verhält sich dem Operment ähnlich, hat ein spec. Gew. = 3,58, schmilzt beim Erhitzen nicht. Es ist noch nicht analysirt.

Scacchi: Mem. geolog. 1849. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 431.

Antimonglanz.

Schmilzt sehr leicht, färbt dabei v. d. L. die Flamme schwach grünlich, entwickelt schweflige Säure und weisse Dämpfe und giebt einen weissen Beschlag auf der Kohle; bei längerem Blasen verflüchtigt er sich gewöhnlich bis auf einen Rückstand, welcher auf Eisen, Blei, Kupfer reagirt. In einer offenen Röhre erhitzt, schmilzt er zu einer schwarzen an den Rändern rothen Masse, wobei ein weisses Sublimat entsteht, welches zum Theil krystallinisch, schmelzbar und flüchtig (antimonige S.), zum Theil unschmelzbar und nichtflüchtig (antimonsaure antimonige S.) ist.

Chlorwasserstoffsäure löst das Pulver beim Erhitzen unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas auf, wobei meist ein Rückstand von Chlorblei bleibt. Salpetersäure verwandelt es in ein weisses Pulver, während wenig Antimon in Lösung geht. Von Kalilauge wird es gelb gefärbt und (im Fall es ganz rein ist) aufgelöst; aus der Flüssigkeit fällen Säuren orangerothes Schwefelantimon.

Ausser den älteren Untersuchungen von Wenzel, Proust, Bergmann und Vauquelin verdienen insbesondere die späteren von J. Davy, Thomson, Brandes und Schnabel angeführt zu werden.

1. J. Davy.
2. R. Brandes.
3. A. aus Schottland. Thomson.
4. Kryst. A. von der Casparizeche bei Arnsberg in Westphalen. Schnabel.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	25,94	26,5	26,23	27,85
Antimon	74,06	73,5	73,77	72,02
Eisen	—	—	—	0,13
	100.	100.	100.	100.

Der Antimonglanz ist antimoniges Sulfid, eine der antimonigen S. proportionale Verbindung aus 1 At. Antimon und 3 At. Schwefel,



$$\dddot{Sb} = SbS^3.$$

3 At. Schwefel	=	600	=	28,6
1 - Antimon	=	1504	=	71,4
		2104		100.

Brandes: Trommsd. N. J. III, 252. — Davy: Phil. Transact. 1812. 196. — Schnabel: Privatmitthlg. — Thomson: Ann. of phil. IV, 97. Schwgg. J. XVII, 396.

Wismuthglanz.

Giebt im Kolben ein geringes Sublimat von Schwefel, beim Rösten schweflige S. und ein weisses schmelzbares Sublimat von schwefelsaurem Wismuthoxyd, kommt in starker Hitze ins Kochen und umgiebt sich mit braunem Oxyd. V. d. L. schmilzt und kocht er mit Spritzen, beschlägt die Kohle gelb, und lässt sich bis auf eine geringe Schlacke verblasen, welche meist auf Eisen und Kupfer reagirt.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel auf.

Seine Zusammensetzung ist durch H. Rose's Analyse festgestellt worden.

1. Riddarhyttan in Westmanland, Schweden. *a*) H. Rose. *b*) Genth.
2. Gjellebäck, Norwegen. Sp. G. = 6,403. Scheerer.
3. Retzbanya, Ungarn. Wehrle.
4. Oravicza im Banat. Hubert.
5. Cornwall. *a*) Warrington. *b*) Von Tellurwismuth begleitet; sp. G. = 6,405. Rammelsberg.

	1.		2.	3.	4.	5.	
	a.	b.				a.	b
Schwefel	18,72	18,65	19,12	18,28	19,46	20,00	18,42
Wismuth	80,98	81,03	79,77	80,96	74,55	72,49	78,00
Tellur	—	0,32[1]	—	—	—	—	—
Kupfer	—	—	0,14	—	3,13	3,70	2,42
Eisen	—	—	0,15	—	0,40	3,81	1,04
Blei	—	—	—	—	2,26	100.	99,88
Gold	—	—	—	—	0,53		
	99,70	100.	99,18	99,24	100,53[2]		

Der W. ist eine Verbindung von 1 At. Wismuth und 3 At. Schwefel, Wismuthsulfid,



$$\dddot{Bi} = BiS^3$$

3 At. Schwefel	=	600	=	18,75
1 - Wismuth	=	2600	=	81,25
		3200		100.

1) Mit Spur Selen.

2) Nach Abzug des Goldes und der übrigen Schwefelmetalle = 19,26 Schwefel und 80,74 Wismuth.

Die kleine Menge Tellur, welche Genth gefunden, gehört wohl beigemengtem Tellurwismuth an.

Eine Probe des Cornwaller Erzes, worin letzteres vorkommt, und deren sp. G. = 7,371 war, gab mir: 15,29 Schwefel, 80,08 Wismuth, 6,03 Tellur.

Ein Theil des Wismuthglanzes ist neuerlich als eine besondere Verbindung erkannt worden. S. Kupferwismuthglanz.

Berzelius fand, dass ein W. von Gregersklack bei Bispberg beim Rösten keinen Schwefel abgiebt, und schloss daraus, dass derselbe eine niedere Schwefelungsstufe enthalten könnte.

Ein Mineral von Deutsch-Pilsen in Ungarn, in welchem Klaproth 5 p. C. Schwefel fand, während er den Rest für Wismuth hielt, und das als Wismuthglanz in seiner Sammlung sich vorfand, ergab nach H. Rose's Löthrohrprobe einen Gehalt an Tellur, Wismuth und Silber, mit Spuren von Selen und Antimon.

Berzelius: Anwendg. d. Löthr. S. 148. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 415. J. f. pr. Chem. LXXIII, 204. — Hubert: Haidinger's Berichte III, 401. — Klaproth: Beitr. I, 253. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 190. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 299. — Warrington: Phil. Mag. and Ann. IX, 29. Berz. Jahresber. XII, 177. — Wehrle: Baumgartn. Ztschrft. X, 385.

Molybdänglanz.

Verändert sich beim Erhitzen nicht; giebt beim Rösten schweflige Säure. Färbt v. d. L. die äussere Flamme gelblichgrün und giebt in derselben auf Kohle einen gelblichen, beim Erkalten weissen Beschlag, der in der Nähe der Probe mehr roth erscheint; dabei schmilzt er nicht. Nach möglichst vollkommenem Rösten liefert er mit Borax ein gelbes, beim Erkalten farbloses, in der inneren Flamme ein braunes bis schwarzes Glas; mit Phosphorsalz auf Kohle in der äusseren Flamme ein grünes Glas, welches in der inneren noch gesättigter erscheint.

Salpetersäure verwandelt ihn in ein gelblichweisses Pulver. Königswasser löst ihn zu einer grünlichen, Schwefelsäure zu einer blauen Flüssigkeit auf.

Die ältesten Untersuchungen des M. rühren von Scheele, Ilsemann und Heyer her.

1. Altenberg, Sachsen. *a*) Bucholz. *b*) Brandes.
2. Lindås, Småland in Schweden. Svanberg u. Struve.
3. Bohuslän, Schweden. Dieselben.
4. Chester, Pennsylvanien. Seybert.
5. Reading, Pennsylvanien. Sp. G. = 4,52. Wetherill.

	1. a.	1. b.	2.[1]	3.[2]	4.	5.[3]
Schwefel	40	40,4	40,9	41,0	39,68	40,67
Molybdän	60	59,6	59,1	59,0	59,42	59,33
	100.	100.	100.	100.	99,10	100.

1) Nach Abzug von 0,8 p. C. Bergart.
2) Desgl. von 3,1 p. C.
3) Desgl. von 3,49 Eisenoxyd, 2,82 Kieselsäure und 0,3 Wasser.

Der M. ist eine Verbindung von 1 At. Molybdän und 2 At. Schwefel, molybdäniges Sulfid,

$$\overset{\prime\prime\prime}{Mo} = Mo S^2.$$

2 At. Schwefel	= 400,0	= 40,99
1 - Molybdän	= 575,8	= 59,01
	975,8	100.

Brandes: Schwgg. J. XXIX, 325. — Bucholz: Scheerer's J. IX, 485. — Heyer: Crell's Ann. 1787. II, 21. 124. — Ilsemann: Ebendas. 1787. I, 407. — Seybert: Ann. of Phil. N. S. IV, 231. Schwgg. J. XXXVI, 179. — Svanberg u. Struve: Vet. Ac. Handl. 1848. J. f. pr. Chem. XLIV, 257. — Wetherill: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 442.

Manganglanz.

Beim Erhitzen unveränderlich. Entwickelt beim Rösten schweflige S. und färbt sich graugrün. V. d. L. längere Zeit geröstet, schmilzt er in gutem Reduktionsfeuer an den Kanten zu einer bräunlichen Schlacke, und giebt mit den Flüssen Manganreaktion. Die ungeröstete Probe löst sich in der inneren Flamme in Phosphorsalz mit Brausen auf, wobei sogar Detonationen (vielleicht durch entweichenden Schwefelphosphor) entstehen.

Ist in Chorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff auflöslich.

Die älteren Analysen von Klaproth, Vauquelin und Del Rio gaben unrichtige Resultate; der Erstere hielt ihn für ein Oxysulfuret. Arfvedson bestimmte seine Zusammensetzung.

1. Nagyag, Siebenbürgen. Arfvedson.
2. Grube Preciosa bei Perote, Mexiko. Spaltbar nach dem Würfel, sp. G. = 4,036. Bergemann.

	1.	2.
Schwefel	37,9	36,81
Mangan	62,1	68,98
	100.	99,79

Hiernach ist er eine Verbindung von 1 At. Mangan und 1 At. Schwefel, Mangansulfuret,

$$\overset{\prime}{Mn} = Mn S.$$

1 At. Schwefel	= 200,0	= 37,21
1 - Mangan	= 337,5	= 62,79
	537,5	100.

Arfvedson: Vet. Acad. Handl. 1822. Pogg. Ann. I, 58. — Bergemann: Leonh. N. Jahrb. 1857, 394, — Del Rio: Hauy Traité. IV, 270. — Klaproth: Beitr. III, 35.

Hauerit.

Giebt im Kolben Schwefel und lässt einen grünen Rückstand, der sich wie Manganglanz verhält.

Löst sich unter Abscheidung von Schwefel in Chlorwasserstoffsäure auf.

Nach **Hauer** enthält dies zu Kalinka unweit Végles bei Altsohl in Ungarn vorkommende Mineral:

Schwefel	53,64	= 54,8
Mangan	42,97	45,2
Eisen	1,30	100.
Kieselsäure	1,20	
	99,11	

Er ist mithin eine Verbindung von 1 At. Mangan und 2 At. Schwefel, **Manganbisulfuret**,

$\dddot{M}n = Mn\,S^2$

2 At. Schwefel	= 400,0	= 54,24
1 - Mangan	= 337,5	= 45,76
	737,5	100.

Pogg. Ann. LXX, 148.

Eisensulfuret.

Verhält sich wie Magnetkies.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel auf.

Das E. kommt am reinsten in manchem Meteoreisen vor, obgleich es dann immer ein wenig Nickelsulfuret enthält. (S. Meteoreisen).

Als Mineral ist nur die folgende isomorphe Mischung bekannt.

Eisennickelkies. V. d. L. geröstet, giebt er mit Borax in der äusseren Flamme ein von Eisen gefärbtes Glas, welches in der inneren schwarz und undurchsichtig wird.

Scheerer hat dieses broncefarbige, regulär oktaedrisch spaltbare und nicht magnetische Mineral von Lillehammer in Norwegen, sp. G. = 4,6, untersucht.

	a.	b.	
Schwefel	36,45	36,64	= 36,86
Eisen	42,70	40,21	40,86
Nickel	18,35	21,07	22,28
Kupfer	1,16	1,78	100.
	98,66	99,70	

Die Proben enthielten ein wenig Kupferkies, der in *b* durch Rechnung in Abzug gebracht ist.

Hiernach ist der E. eine isomorphe Mischung von 1 At. Nickelsulfuret und 2 At. Eisensulfuret

$\acute{N}i + \acute{F}e^2.$

3 At. Schwefel	= 600,0	= 36,08
2 - Eisen	= 700,0	= 42,10
1 - Nickel	= 362,8	= 21,82
	1662,8	100.

A: Vielleicht beruht der Nickelgehalt mancher Magnetkiese auf einer derartigen Beimengung.

Pogg. Ann. LVIII, 315.

Schwefelkies.

Giebt im Kolben ein Sublimat von Schwefel, verhält sich sonst wie Magnetkies.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwach angegriffen, von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel aufgelöst.

Der Schwefelkies ist unter den Neueren von Hatchett, Bucholz, besonders aber von Berzelius analysirt worden, der seine Zusammensetzung feststellte.

1. Hatchett. *a*) in Pentagondodekaedern, *b*) in gestreiften Würfeln, *c*) in glatten Würfeln krystallisirt, *d*) strahliger.
2. Bucholz.
3. Berzelius.
4. Grube Heinrichssegen bei Müsen, in Pentagondodeakedern krystallisirt. Schnabel.
5. Grube Philippshoffnung bei Siegen, derb. Derselbe.
6. Cornwall, Lebanon Co., Pennsylvanien. Booth.

	1.				2.	3.	4.	5.	6.
	a.	b.	c.	d.					
Schwefel	52,15	52,5	52,7	53,6	51	53,92	53,5	53,4	53,37
Eisen	47,85	47,5	47,3	46,4	49	46,08	46,5	46,5	44,47
	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	99,9	Cu 2,39
									100,23

Der Sch. ist eine Verbindung von 1 At. Eisen und 2 At. Schwefel, Eisenbisulfuret,



$$\ddot{F}e = Fe S^2$$

2 At. Schwefel	= 400	= 53,33
1 - Eisen	= 350	= 46,67
	750	100.

Der meiste Sch. enthält ein wenig Gold.

Schnabel fand in dem von der Grube Silberkaule bei Eckerhagen, Kreis Waldbroel, 0,168 p. C. Nickel. Nach Breithaupt ist insbesondere der von Flussspath und Schwerspath begleitete arsenikhaltig.

Berzelius: Gilb. Ann. XLVIII, 164. — Booth: Dana Min. 55. — Bucholz: Gehlens N. J. IV, 291. — Hatchett: Phil. Transact. 1804. — Schnabel: Privatmitth.

Speerkies.

Verhält sich wie der vorige.

1. Analyse von Berzelius.
2. Grube Briccius bei Annaberg. Kyrosit von Breithaupt. Scheidhauer.

	1.	2.
Schwefel	53,35	53,05
Arsenik	—	0,93
Eisen	45,07	45,60
Mangan	0,70	—
Kupfer	—	1,41
Kieselsäure	0,80	—
	99,92	100,99

Der Speerkies ist eine heteromorphe Modifikation des Eisenbisulfurets, gleich dem Schwefelkies.

Lonchidit (Kausimkies) Breithaupt ist ein Gemenge von Speerkies und Arsenikkies, welches im Kolben ein geringes Sublimat von Schwefelarsenik giebt, und mit den Flüssen auch auf Kupfer und Kobalt reagirt. Nach Plattner enthielt eine Probe aus der Freiberger Gegend:

Schwefel	49,61
Arsenik	4,39
Eisen	44,22
Kupfer	0,75
Kobalt	0,35
Blei	0,20
	99,52

Diese Zahlen lassen sich als ein Gemenge aus

Schwefel	47,51	Schwefel	1,88	Schwefelkupfer	0,94
Eisen	41,28	Arsenik	4,39	Schwefelblei	0,23
	88,79	Eisen	2,94		
	Speerkies	Kobalt	0,35		
			9,56		
			Arsenikkies		

deuten.

Berzelius glaubte die Ursache des häufigen Verwitterns des Sp. in einem Gehalt an Eisensulfuret, FeS, sehen zu müssen.

Berzelius: Schwgg. J. XXVII, 67. XXXVI, 311. — Plattner: Pogg. Ann. LXXVII, 135. — Scheidhauer: Ebend. LXIV, 282. (Breithaupt ebend. LVIII, 281).

Haarkies.

Schmilzt v. d. L. unter Entwicklung von schwefliger S. ziemlich leicht zu einer Kugel, welche stark sprüht und an Volum etwas abnimmt, aber flüssig bleibt. Nach vorgängigem Rösten giebt er in gutem Reduktionsfeuer eine etwas geschmeidige magnetische Metallmasse. Mit den Flüssen reagirt er nach dem Rösten auf Nickel, zuweilen auch auf Kupfer, seltner auf Kobalt.

Salpetersäure und Königswasser lösen ihn mit grüner Farbe auf.

Klaproth untersuchte zuerst den H. von der Grube Adolphus bei Johann-Georgenstadt, welchen er jedoch für Arseniknickel hielt. Erst Berzelius bewies durch die Löthrohrprobe, dass der H. Schwefelnickel sei, was Arfvedson durch die Analyse bestätigte.

1. Fundort unbekannt. **Arfvedson.**
2. Camsdorf bei Saalfeld; sp. G. = 5,65. **Rammelsberg,**
3. Friedrichszeche bei Oberlahr, Kreis Altenkirchen. **Schnabel.**

	1.	2.		3.
Schwefel	34,26	35,79	= 35,63	35,03
Nickel	64,35	61,34	64,37	64,80
Kupfer	—	1,14	100.	99,83
Eisen	—	1,73		
	98,61	100.		

Hiernach ist der H. eine Verbindung von 1 At. Nickel und 1 At. Schwefel, **Nickelsulfuret,**



$\dot{N}i = Ni\,S.$

1 At. Schwefel	= 200,0	= 35,54
1 - Nickel	= 362,8	= 64,46
	562,8	100.

Miller fand das sp. G. des H. von Dowlais bei Merthyr Tydvil = 5,262 —5,295; **Breithaupt** den von Johann-Georgenstadt und von Camsdorf = 5,00. **Miller** vermuthet eine chemische Verschiedenheit dieser Substanzen, da auch die seinige leicht spaltbar ist in drei Richtungen unter Winkeln von 144°8′, die mit der Hauptaxe solche von 159°10′ bilden.

Arfvedson: Vet. Acad. Handl. 1822. 427. Pogg. Ann. I, 68. — Breithaupt: Pogg. Ann. LI, 511. — Klaproth: Beitr. V, 231. — Miller: L. and Ed. phil. Mag. 1835. Febr. — Schnabel: Privatmitth.

Kobaltkies.

Ein derbes graues Mineral von Radschputanah in Hindostan, nach **Middleton** enthaltend:

Schwefel	35,36
Kobalt	64,64
	100.

Danach wäre es eine Verbindung von 1 At. Kobalt und 1 At. Schwefel, **Kobaltsulfuret,**



$\dot{C}o = Co\,S.$

1 At. Schwefel	= 200	= 34,78
1 - Kobalt	= 375	= 65,22
	575	100.

Chem. Gazette No. LXXVII, 28. Berz. Jahresb. XXVI, 322.

Zinkblende.

Decrepitirt beim Erhitzen zuweilen heftig, verändert sich v. d. L. wenig, rundet sich nur an dünnen Kanten, giebt beim Rösten langsam schweflige S., und sowohl für sich, als auch mit Soda in der inneren Flamme einen Zinkbeschlag auf der Kohle. Im Reduktionsfeuer giebt sie für sich anfangs einen

braunrothen Beschlag, wenn sie nicht zu wenig Kadmium enthält, sodann einen weissen. Die geröstete Blende zeigt mit den Flüssen fast immer mehr oder weniger Eisenreaktion. Die Leberblende giebt beim Erhitzen Wasser, Schwefelwasserstoff und einen brenzlichen Geruch, und färbt sich durch beigemengte organische Substanz schwarz.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel leichter aufgelöst.

Aeltere Untersuchungen haben Proust, Kidd, Thomson u. A. geliefert.

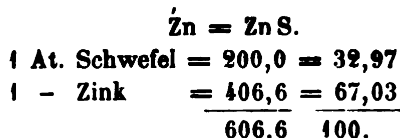
1. Analyse von Arfvedson.
2. Franklin, New Jersey. Farblos, durchsichtig, sp. G. 4,063. Henry.
3. Wheatley-Grube bei Phönixville, Chester Co., Pennsylvanien. Smith.
4. Grube König Wilhelm bei Clausthal. Krystallisirt, schwarz, sp. G. = 4,07. Kuhlemann.
5. Raibl, Kärnthen. Schalig. Kersten.
6. Przibram, Böhmen. Strahlig. A. Löwe.
7. Pyrenäen. Schalig. Werthheim.
8. Bagnères de Luchon, Pyrenäen. Blättrig. Berthier.
9. Eaton, New-Hampshire. Jackson.
10. Lyman, ebendaselbst. Derselbe.
11. Shelburne, ebendas. Ders.
12. Christiania, Norwegen. Schwarzbraun, strahlig. Scheerer.
13. Marmato bei Popayan, Südamerika. Schwarz. *a*) Von Candado, *b*) von Salto. Boussingault.
14. Bottino bei Serravezza, Toscana. Derb. Bechi.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Schwefel	33,66	32,22	33,82	33,04	32,10	32,75	33,4
Zink	66,34	67,46	64,39	65,39	64,22	62,62	64,3
Kadmium	—	—	0,98	0,79	Spur	1,78	—
Eisen	—	—	—	1,18	1,32	2,20	2,3
Kupfer	—	—	0,32	0,13	0,72[1])	99,35	100.
	100.	99,68	Pb 0,78	—	0,80[2])		
			100,29		99,16		
Antimon				0,63			
				101,16			

	8.	9.	10.	11.	12.	13. a.	13. b.	14.	15.
Schwefel	33,6	33,22	33,4	32,6	33,73	33,73	33,76	33,65	32,3
Zink	63,0	63,62	55,6	52,0	53,17	51,95	51,48	48,11	50,2
Kadmium	—	0,60	2,3	3,2	—	—	—	—	Cu 0,2
Eisen	3,4	3,10	8,4	11,3[3])	12,53[4])	14,32	14,76	16,23	18,1
	100.	100,54	99,7	99,1	99,43	100.	100.	97,99	100,8

1) Antimon und Bleioxyd. 2) Wasser.
3) Einschliesslich 1,2 Mangan. 4) Mit 0,74 Mangan.

Die reinen Abänderungen sind eine Verbindung von 1 At. Zink und 1 At. Schwefel, Zinksulfuret,



$$\overset{\prime}{Zn} = ZnS.$$

1 At. Schwefel	= 200,0	=	32,97
1 - Zink	= 406,6	=	67,03
	606,6		100.

Die dunklen Arten enthalten das isomorphe Eisensulfuret beigemischt, und zwar verhalten sich die At. von Eisen und Zink in:

10 = 1 : 5,7	14 = 1 : 2,6
12 = 1 : 3,6	15 = 1 : 2,4
13 = 1 : 3,0	

Die schwarze Bl. von Marmato ist also



$$\overset{\prime}{Fe} + 3\overset{\prime}{Zn}.$$

Andere eisenhaltige französische Z. sind von Berthier, Bouis und Lecanu analysirt worden. Die braunen Z. des Oberharzes enthalten nach Osann 2,13—4,1 p. C. Eisen und 0,35—0,58 p. C. Cadmium.

Stromeyer wies zuerst den Kadmiumgehalt der Z. von Przibram nach, die auch Clarke untersucht hat. Die von Nuissière in Frankreich enthält nach Damour 1,13 p. C. jenes Metalls.

Arfvedson: Pogg. Ann. I, 62. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 61. — Berthier: Ann. Mines IX, 419. — Bouis: J. d. Chim. méd. 1835. Avril. — Boussingault: Pogg. Ann. XVII, 399. — Clarke: Ann. of Phil. 1820. Schwgg. J. XXX, 322. — Damour: Ann. Mines III Sér. XII, 245. J. f. pr. Chem. XIII, 354. — Henry: Phil. Mag. 1851. Jan. J. f. pr. Chem. LII, 297. — Jackson: Dana Min. 479. — Kersten: Pogg. Ann. LXIII, 132. — Kuhlemann: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. VIII, 499. — Lecanu: J. de Pharm. IX, 457. — Löwe: Pogg. Ann. XXXVIII, 161. — Osann: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 4. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 300. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX. J. f. pr. Chem. LXVI, 436. — Thomson: Ann. of Phil. 1814. Schwgg. J. XVII, 391. — Wertheim: Thèses prés. à la Fac. d. sc. Paris 1851. p. 78.

Marasmolith nannte Shepard ein braunes Mineral von Middletown, Connecticut, worin er 38,65 Schwefel, 49,19 Zink und 12,16 Eisen fand. Nach Dana ist es eine zersetzte mit Schwefel gemengte Zinkblende.

Am. J. of Sc. II Ser. XII, 210.

Bleiglanz.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt in der offenen Röhre schweflige Säure und ein Sublimat von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd. V. d. L. auf Kohle schmilzt er nach Verflüchtigung des meisten Schwefels, liefert dann ein Bleikorn, welches sich beim Abtreiben meist silberhaltig erweist, während die Kohle mit Bleioxyd und schwefelsaurem Bleioxyd beschlägt. Manche Abänderungen geben beim Rösten auf der Kohle einen antimonhaltigen Beschlag, andere Selengeruch und im Glasrohr ein rothes Sublimat.

In Chlorwasserstoffsäure löst sich das Pulver in der Wärme langsam auf, und beim Erkalten krystallisirt Chlorblei. Von starker Salpetersäure wird es

unter Abzatz von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd theilweise aufgelöst. Aehnlich verhält sich Königswasser, welches gleichzeitig Chlorblei bildet.

1. Lauenstein, Hannover. Westrumb.
2. Przibram, Böhmen. *a*) Sp. G. = 7,252, *b*) = 7,324. Lerch.
3. England. Thomson.
4. Castlelandhill bei Inverkeithing, Schottland. Robertson.

	1.	2. a.	2. b.	3.	4.
Schwefel	16,41	14,41	14,18	13,02	13,21
Blei	83,00	81,80	83,61	85,13	84,63
Silber	0,08	—	—	—	—
Eisen	—	—	—	0,50	—
Zink	—	3,59	2,18		
	99,49	99,80	99,97	98,65	97,84

Der B. ist eine Verbindung von 1 At. Blei und 1 At. Schwefel, Bleisulfuret,



$$\acute{P}b = PbS.$$

1 At. Schwefel	= 200,0	= 13,40
1 - Blei	= 1294,6	= 86,60
	1494,6	100.

Meist enthält er kleine Mengen der isomorphen Sulfurete von Silber, Eisen und Zink.

Bleischweif ist dichter Bleiglanz, von dem die Abänderung von der Bockswiese bei Clausthal am Harz, deren sp. G. = 7,53—7,55 ist, nach meiner Untersuchung enthält:

Schwefelblei	95,85
Schwefelzink	3,34
Schwefeleisen	0,54
Schwefelantimon	0,30
	100,03

Selen liess sich nicht finden.

Der Antimongehalt rührt von beigemengtem Schwefelantimonblei her. Bechi hat in solchen Abänderungen aus Toscana 2,4—5,8 Antimon, 1,3—2,8 Eisen, 0,4—4,2 Kupfer und 0,02—1,3 Zink gefunden.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60. — Lerch: Ann. Chem. Pharm. XLV, 325. — Robertson: Edinb. N. phil. J. 1829. 256. — Westrumb: Physisch-chem. Schriften III, 1.

Supersulfuretted lead von Phillips ist ein Schwefelblei von Dufton in England, welches am Licht brennt, beim Erhitzen und beim Behandeln mit Lösungsmitteln Schwefel abgiebt, und worin Johnston 90,88 Bleisulfuret und 8,71 Schwefel fand. Es ist wahrscheinlich ein Gemenge von Bleiglanz und Schwefel. Auch Thomson untersuchte ein ähnliches Mineral aus Irland, das 1,79 freien Schwefel enthielt.

Johnston: Rep. of the I and II Meeting of the British Assoc. Leonh. N. Jahrb. 1834. 54. — Thomson: Outlines I, 552.

Kupferglanz.

Giebt beim Erhitzen an sich nichts Flüchtiges. Färbt v. d. L. die Flamme bläulich, schmilzt auf der Kohle unter Entwicklung von schwefliger Säure und unter Sprühen in der äusseren Flamme leicht, erstarrt in der inneren, und liefert bei der Reduktion mit Soda ein Kupferkorn.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer blauen Flüssigkeit auf.

1. Rothenburg. Derb. Klaproth.
2. Grube Gumeschefskoi bei Katharinenburg am Ural. Derb. Klaproth.
3. Aus dem Siegenschen. Ullmann.
4. Grube Neue Hardt bei Siegen. Schnabel.
5. United Mines in Cornwall. Thomson.
6. Byglands Grube, Tellemarken. Derb; sp. G. = 5,795. Scheerer.
7. Strömsheien, Tellemarken. Blättrig; sp. G. = 5,521. Derselbe.
8. Monte Catini, Toskana. Bechi.
9. Chile. Derb. Wilczynsky.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Schwefel	22,0	18,50	19,00	21,50	20,62	20,43	20,36	20,50	21,81
Kupfer	76,5	78,50	79,50	74,73	77,16	77,76	79,12	76,54	74,71
Eisen	0,5	2,25	0,75	1,26	1,45	0,91	0,28	1,75	3,33
Kieselsäure	—	0,75	1,00	2,00	—	—	—	—	—
	99,0	100.	100,25	99,49	99,23	99,10	99,76	98,79	99,85

Der K. ist eine Verbindung von 2 At. Kupfer und 1 At. Schwefel, Kupfersulfuret,



$$\acute{C}u = Cu^2S.$$

1 At. Schwefel	= 200,0	= 20,14	
2 - Kupfer	= 793,2	= 79,86	
	993,2	100.	

Plattner fand, dass der anscheinend ganz reine derbe K. von Bogoslowsk am Ural beim Glühen in Wasserstoffgas 1,66 p. C. verliert, wobei sich ein wenig metallisches Kupfer bildet. Es geht etwas Schwefel fort, aber eine Wasserbildung ist nicht deutlich wahrzunehmen. Doch glaubt Plattner, dass die Ursache dieses Verhaltens in dem Vorhandensein von Kupferoxyd liegt, weil derselbe K., in einem verschlossenen Gefässe mit Chlorwasserstoffsäure behandelt, eine blaugrüne schwefelsäurefreie Flüssigkeit gab.

Harrisit. Ein Mineral aus der Cantongrube, Georgia in den V. St., enthält nach Genth: [illegible] Schwefel, 77,30 Kupfer, 0,05 Blei, 0,21 Silber und 0,44 Eisen, hat also die Zusammensetzung des Kupferglanzes. Nach Genth wäre es eine Pseudomorphose nach Bleiglanz, dessen Form und Spaltbarkeit das Erz besitzt, während es nach Pratt die dimorphe, bis jetzt nur künstlich erhaltene Abänderung des Kupfersulfurets wäre.

[illegible]: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 61. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 415. J. f. pr. Chem. LXXIII, 204. — Klaproth Beiträge II, 276. IV, 37. — Plattner: Pogg. Ann. XLVII, 357. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 290. — Schnabel: Privatmittheilung. — Thomson: Outl. of Min. I, 599. — Ullmann: Syst. tabell. Uebersicht S. [illegible]. — Wilczynsky: In meinem Laborat.

Kupferindig.

Giebt beim Erhitzen Schwefel; verhält sich sonst wie Kupferglanz.

1. Vesuv. Covelli.
2. Grube Haus Baden bei Badenweiler. Walchner.
3. Leogang im Salzburgischen; sp. G. = 4,590—4,636. v. Hauer.

	1.	2.	3.
Schwefel	32	32,64	34,30
Kupfer	66	64,77	64,56
Eisen	—	0,46	1,14
Blei	—	1,04	100.
	98	98,91	

Ein K. von der Grube Stangenwage bei Dillenburg war nach Grimm mit 3,96 Schwefelkies, 10,57 Eisenoxyd etc., und 18,63 Quarz gemengt.

Ein nordamerikanisches Mineral, Cantonit genannt, hat dieselbe Zusammensetzung.

	Pratt.	Genth.
S	33,49	32,76
Cu	66,20	65,60
Ag	—	0,35
Pb	—	0,11
Fe	—	0,25
Unlösl.	0,31	0,16
	100.	99,23

Nach Genth ist es eine Pseudomorphose, aus Bleiglanz entstanden, nach Pratt aber ein regulär krystallisirtes Kupferbisulfuret, welches gleich dem Sulfuret dimorph wäre.

Der K. ist eine Verbindung von 1 At. Kupfer und 1 At. Schwefel, Kupferbisulfuret,



$$\acute{C}u = CuS.$$

1 At. Schwefel	= 200,0	=	33,52
1 - Kupfer	= 396,6	=	66,48
	596,6		100.

Covelli: Ann. Chim. Phys. XXXV, 105. — Grimm: Lieb. Jahresb. 1850. 702. — Hauer: Wien. Akad. Ber. 1854. Januar. — Pratt u. Genth: Dana. IV. Suppl. Kopp. Jahresb. 1857. 656. — Walchner: Schwgg. J. XLIX, 158.

Digenit. So nannte Breithaupt ein derbes graues Erz, welches nach Plattner beim Erhitzen nur Spuren von Schwefel giebt, sich sonst wie die vorigen verhält. Nach Demselben enthält es (ob aus Chile oder von Sangerhausen?) 70,2 Kupfer und 0,24 Silber, zufolge einer Löthrohrprobe. Nimmt man das Fehlende für Schwefel, so wäre das Mineral eine Verbindung von 6 At. Kupfer und 5 At. Schwefel, und könnte als 1 At. Sulfuret und 4 At. Bisulfuret betrachtet werden[1],

---

1) Nicht 2Ću + Ću, wie Breithaupt annimmt, was 76,77 p. C. Kupfer voraussetzt.



$Cu^6S^5 = \acute{C}u + 4\acute{C}u$.

5 At. Schwefel	=	1000,0	=	29,59
6 - Kupfer	=	2379,6	=	70,41
		3379,6		100.

Da indessen das Mineral nur eine Spur Schwefel beim Erhitzen giebt, so ist diese Zusammensetzung höchst unwahrscheinlich, und muss durch eine vollständige Analyse bestätigt werden.

Breithaupt (Plattner): Pogg. Ann. LXI, 673.

Silberglanz.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Aufschwellen und Entwicklung von schwefliger S. und hinterlässt ein Silberkorn, zuweilen auch etwas Schlacke, welche auf Kupfer und Eisen reagirt.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel auf.

Brünnich fand 90 p. C. Silber; Klaproth fand in dem krystallisirten S. von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg 85,3 und in einem derben von Joachimsthal 85 p. C. Metall. Von letzterem Fundorte analysirte neuerlich Lindaker eine krystallisirte jedoch nicht ganz reine Varietät:

		Schwefel.
Schwefel	14,46	
Silber	77,58	11,49
Blei	3,68	0,57
Kupfer	1,53	0,38
Eisen	2,02	2,30 zu $\ddot{F}e$
	99,27	14,74

Die Probe enthielt also:

Silberglanz	89,07
Bleiglanz	4,25
Schwefelkies	4,32
Kupferglanz	1,91
	99,55

Der reine S. ist eine Verbindung von 1 At. Silber und 1 At. Schwefel, Silbersulfuret,



$\acute{A}g = AgS$.

1 At. Schwefel	=	200	=	12,90
1 - Silber	=	1350	=	87,10
		1550		100.

Schreiber fand, dass bei mässigem Erhitzen aus der Oberfläche des S. metallisches Silber in Fäden auswächst. G. Bischof hat diese Erscheinung später bestätigt, besonders aber beim Erhitzen in Wasserdämpfen verfolgt.

Bischof: Pogg. Ann. LX, 289. Lehrbuch II, 2067. — Brünnich: Cronstedt's Mineralogie. 1780. 82. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. 78. — Klaproth: Beitr. I, 158. — Schreiber: J. d. Phys. 1784. Hauy Min. von Karsten u. Weiss III, 475.

Akanthit. Nach Kenngott ein scheinbar zweigliedriges Mineral in sehr kleinen Krystallen, welche den Silberglanz von Joachimsthal begleiten, und ein sp. G. = 7,31—7,36 besitzen. Kenngott glaubt, nach Massgabe einer qualitativen Prüfung, dass es Silbersulfuret sei, von der Form des Kupferglanzes, während der Silberglanz die reguläre Form des dimorphen Kupfersulfurets hat.

Pogg. Ann. XCV, 462. Min. Notizen No. 16, 7.

Silberkupferglanz.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer grauen halb geschmeidigen Kugel, welche mit den Flüssen auf Kupfer reagirt, und nach dem Abtreiben mit Blei ein Silberkorn hinterlässt.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer blaugrünen Flüssigkeit auf.

1. Schlangenberg am Altai. Derb. Stromeyer.
2. Rudelstadt in Schlesien. Krystallisirt. Sander.

	1.	2.
Schwefel	15,78	15,92
Silber	52,27	52,71
Kupfer	30,48	30,95
Eisen	0,33	0,24
	98,86	99,82

Die Metalle erfordern an Schwefel

Ag	7,74	7,79	zu $\acute{Ag}$
Cu	7,69	7,81	- $\acute{Cu}$
Fe	0,19	0,14	- $\acute{Fe}$
	15,62	15,74	

Der S. ist eine isomorphe Mischung von 1 At. Kupfersulfuret u. 1 At. Silbersulfuret,



$\acute{Ag} + \acute{Cu}$.

2 At. Schwefel	=	400,0 =	15,73
1 - Silber	=	1350,0 =	53,08
2 - Kupfer	=	793,2 =	31,19
		2543,2	100.

Nimmt man an, dass das Eisen als Bisulfuret (Schwefelkies) beigemengt sei, so erhöhen sich die berechneten Schwefelmengen auf 15,81 und 15,88 p. C., in sehr genauer Uebereinstimmung mit den Analysen.

In Chile scheint S. oft gemengt mit Kupferglanz vorzukommen, wie aus Domeyko's Untersuchungen mehrerer derber grauer Erze von dort hervorgeht.

	1.	2.	3.	4.	5.
	S. Pedro		Casema		S. Pedro
Schwefel	17,83	19,93	20,53	21,41	20,79
Kupfer	53,38	53,94	60,58	63,98	75,51
Silber	28,79	24,04	16,58	12,08	2,96
Eisen	—	2,09	2,31	2,53	0,74
	100.	100.	100.	100.	100.

Die berechneten Schwefelmengen für $\acute{\mathrm{Cu}}$, $\acute{\mathrm{Ag}}$ und $\acute{\mathrm{Fe}}$ sind:

Cu	13,46	13,60	15,28	16,14	19,04
Ag	4,27	3,56	2,46	1,79	0,44
Fe	—	1,20	1,32	1,47	0,42
	17,73	18,36	19,06	19,40	19,90

Wird das Eisen als Bisulfuret berechnet, so erhält man

19,56	20,38	20,87	20,32

Im Ganzen ist:

$$1 = \acute{\mathrm{Ag}} + 3\acute{\mathrm{Cu}}$$
$$2 = \acute{\mathrm{Ag}} + 4\acute{\mathrm{Cu}}$$
$$3 = \acute{\mathrm{Ag}} + 6\acute{\mathrm{Cu}}$$
$$4 = \acute{\mathrm{Ag}} + 9\acute{\mathrm{Cu}}$$

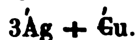
Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 9. — Sander: Pogg. Ann. XL, 313. — Stromeyer: Gött. gel. Anzeigen 1816. Schwgg. J. XIX, 325.

Jalpait.

So hat Breithaupt ein ähnliches regulär krystallisirtes und nach den Würfelflächen spaltbares Mineral von Jalpa in Mexiko genannt, dessen sp. G. = 6,877—6,890 ist, und welches nach R. Richter enthält:

Schwefel	14,36		
Kupfer	13,12	=	3,31 Schwefel
Silber	71,51	=	10,59 „
Eisen	0,79	=	0,45 „
	99,78		14,35

Da sich die Schwefelmengen von Kupfer- und Silbersulfuret = 1 : 3 verhalten, so ist das Mineral eine isomorphe Mischung von 1 At. des ersteren und 3 At. des letzteren, welche die reguläre Form der beiden Glieder besitzt,



$$3\acute{\mathrm{Ag}} + \acute{\mathrm{Cu}}.$$

Berechnet:

4 At. Schwefel	= 800,0	=	14,18
2 - Kupfer	= 793,2	=	14,06
3 - Silber	= 4050,0	=	71,76
	5643,2		100.

Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg. 1858. No. 11.

Cuproplumbit.

Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen, entwickelt schweflige S. und beschlägt die Kohle gelb und weiss. Giebt mit Soda ein kupferhaltiges Bleikorn.

Dieses von Breithaupt beschriebene Erz aus Chile (sp. G. = 6,428) enthält nach der Löthrohrprobe Plattner's:

Blei	64,9 =	10,08 Schwefel
Kupfer	19,5 =	4,96 „
Silber	0,5 =	0,07 „
		15,11

Hiernach ist der C. eine isomorphe Mischung aus 1 At. Kupfersulfuret und 2 At. Bleisulfuret,

$$\acute{Cu} + 2\acute{Pb}.$$

3 At. Schwefel	= 600,0	=	15,07
2 - Blei	= 2589,2	=	65,01
2 - Kupfer	= 793,2	=	19,92
	3982,4		100.

Pogg. Ann. LXI, 671.

Greenockit.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich hochroth, giebt v. d. L. schweflige S. und auf Kohle in der inneren Flamme oder mit Zusatz von Soda einen starken braunen Beschlag.

Löst sich in der Wärme in Chlorwasserstoffsäure auf.

Connel und Thomson haben dies seltene Mineral von Bishoptown, Renfrewshire in Schottland, untersucht.

	Connel.	Thomson.
Schwefel	22,56	22,4
Kadmium	77,30	77,6
	99,86	100.

Der G. ist eine Verbindung von 1 At. Kadmium und 1 At. Schwefel, Kadmiumfulfuret,

$$\acute{Cd} = Cd\,S.$$

1 At. Schwefel	= 200,0	=	22,36
1 - Kadmium	= 696,8	=	77,64
	896,8		100.

Connel: Edinb. J. XXVIII, 390. Pogg. Ann. LI, 274. — Thomson: Phil. Mag. 1840. Dcbr. J. f. pr. Chem. XXII, 436.

Zinnober.

Färbt sich beim Erhitzen dunkel und sublimirt im Kolben vollständig. Verflüchtigt sich beim Rösten zum Theil, während auch Quecksilber sublimirt und schweflige S. sich entwickelt. Mit Soda im Kolben giebt er ein Sublimat von Quecksilber. Die unreinen Varietäten hinterlassen Rückstände, welche oft organische Stoffe enthalten, dann schwarz erscheinen und an der Luft verbrennen.

Löst sich nur in Königswasser mit Abscheidung von etwas Schwefel auf.

1. Japan. *a*) Klaproth. *b*) John.
2. Terbitz bei Neumärktl in Krain. Klaproth.
3. Grube Merkur bei Silberg, unweit Olpe, Westphalen. Krystallisirt. Schnabel.

4. Hohensolms bei Wezlar. Blättrig. Derselbe.
5. Idria. (Lebererz). Klaproth.

	1.		2.	3.		4.		5.
	a.	b.						
Schwefel	14,75	17,5	14,25	13,67		13,78		13,75
Quecksilber	84,50	78,4	85,00	86,79		84,55		81,80
Eisenoxyd	—	1,7	99,25	100,46	Bergart	1,02	Eisenoxyd	0,20
Manganoxyd	—	0,2				99,35	Thonerde	0,55
Kalk	—	1,3					Kieselsäure	0,65
Thonerde	—	0,7					Kupfer	0,02
Kupfer	—	0,2					Kohle	2,30
	99,25	100.						99,27

Bealey fand in Proben von Moschellandsberg, Almaden in Spanien und Neu-Almaden bei S. Clara in Californien 18—70 p. C. Quecksilber.

Der Z. ist eine Verbindung von 1 At. Quecksilber und 1 At. Schwefel, Quecksilbersulfuret,



$$\acute{H}g = HgS.$$

1 At. Schwefel	= 200	= 13,79
1 - Quecksilber	= 1250	= 86,21
	1450	100.

Bealey: Am J. of the Chem. Soc. IV, 180. J. f. pr. Chem. LV, 234. — John: Chem. Unters. I, 252. — Klaproth: Beitr. IV, 14. — Schnabel: Privatmitth.

b. Verbindungen von Sulfuriden mit Telluriden, Arseniden, Antimoniden oder Bismutiden.

Blättererz.

Beim Rösten in der offenen Röhre giebt es schweflige S. und ein theils graues, theils weisses Sublimat aus telluriger S. und tellursaurem Bleioxyd bestehend.

Schmilzt v. d. L. leicht, brennt mit blauer Flamme, raucht und beschlägt die Kohle gelb, welcher Beschlag in der inneren Flamme verschwindet, die sich dabei blau färbt; nach längerem Blasen bleibt ein geschmeidiges Goldkorn.

Chlorwasserstoffsäure zersetzt es theilweise; nach Berthier bleibt ein aus 34 p. C. Gold und 66 p. C. Tellur bestehender Rückstand. Nach Folbert entwickelt es Schwefelwasserstoff und löst sich grösstentheils auf; der Rückstand enthält Gold, Tellur und Blei. Salpetersäure löst es nach Demselben mit Zurücklassung des Goldes auf. Königswasser bewirkt unter Abscheidung von Schwefel, Chlorblei und schwefelsaurem Bleioxyd eine Auflösung, aus welcher durch Wasser tellurige S. gefällt wird.

Das B. von Nagyag, als das häufigste der Tellurerze, ist seit Klaproth mehrfach untersucht worden.

	1. Klaproth.	2. Brandes.	3.[1]) Schönlein.	4. Berthier.	5.[2]) Folbert.
Schwefel	3,0	2,96	9,70	11,7	9,72
Tellur	32,2	31,24	30,09	13,0	17,63
Antimon	—	—	—	4,5	3,77
Blei	54,0	54,44	50,95	63,1	60,55
Gold	9,0	8,29	9,10	6,7	5,91
Silber	0,5	—	0,53	—	—
Kupfer	1,3	1,18	0,99	1,0	—
	100.	98,11	101,36	100.	97,58

Das von Folbert untersuchte B. war in sechsseitigen Tafeln krystallisirt, in Quarz eingewachsen, und hatte ein sp. G. = 6,680. Es enthielt eine Spur Selen. Nach Demselben zieht Schwefelkohlenstoff ein Viertel des Schwefels aus.

Petz fand im B. 6,48—7,81—8,54 p. C. Gold.

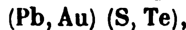
Bei so abweichenden Resultaten ist es schwer, über die chemische Natur des B. zu entscheiden. Klaproth und Brandes versäumten die Bestimmung desjenigen Schwefels, der beim Auflösen in Königswasser sich oxydirt hatte. Sonst stimmen die Metalle bei ihnen und Schönlein ziemlich überein. Wir können vorläufig nur die Aeq. der Bestandtheile berechnen.

	Pb[3])	Au[4])	Te	Sb	S
3.	4,23	0,37	3,75	—	4,85
4.	5,13	0,27	1,62	0,30	5,85
5.	4,68	0,24	2,20	0,25	4,86

Oder

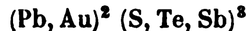
	Pb, Au	Te (Sb), S.		
3.	= 4,60	8,60	= 1	1,90
4.	= 5,40	7,77	= 1	1,44
5.	= 4,92	7,31	= 1	1,48

Demnach würde das antimonfreie etwa als



$$(Pb, Au)\,(S, Te),$$

das antimonhaltige als



$$(Pb, Au)^2\,(S, Te, Sb)^3$$

zu bezeichnen sein.

Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 150. — R. Brandes: Schwgg. J. XXXV, 409. — Folbert: Verh. u. Mitth. des siebenb. V. für Naturw. 8. Jahrg. 99. — Klaproth: Beitr. III, 26. — Petz: Pogg. Ann. LVII, 477. — Schönlein: Ann. Chem. Pharm. LXXXVI, 201.

Arsenikkies.

Im Kolben giebt er zuerst ein rothes oder braunes Sublimat von Schwefelarsenik, sodann ein schwarzes von metallischem Arsenik. Auf Kohle v. d. L. schmilzt er zu einer schwarzen magnetischen Kugel, welche zuweilen neben den Reaktionen des Eisens auch die des Kobalts zeigt. Nach Berthier verliert er

1) Mittel aus fünf Analysen.
2) Mittel aus zwei Analysen.
3) Nebst Ag und Cu.
4) Atg. = 2458.

durch Schmelzen in verschlossenen Tiegeln die Hälfte des Schwefels und drei Viertel des Arseniks.

Salpetersäure zersetzt ihn unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure, Königswasser unter Abscheidung des ersteren, der sich bei längerem Erhitzen vollständig auflösen kann.

1. Analyse Chevreul's.
2. Schweden. Thomson.
3. Freiberg. *a*) Stromeyer, *b*) sp. G. = 6,043. Behnke.
4. Ehrenfriedersdorf (Plinian nach Brthpt.); sp. G. = 6,3. Plattner.
5. Reichenstein; sp. G. = 5,896. Weidenbusch.
6. Melchiorstollen bei Jauernick (Johannisberg) in östr. Schlesien. Derb. Freitag.
7. Sala; sp. G. = 5,82. Behnke.
8. Altenberg bei Kupferberg in Schlesien. Grosse Krystalle; sp. G. = 6,043. Derselbe.
9. Rothzechau bei Landshut in Schlesien; sp. G. = 6,067. Derselbe.
10. Wettin. Kleine Zwillingskrystalle; sp. G. = 5,365 u. 5,657. Baentsch.

	1.	2.	3. a.	3. b.	4.	5.	6.
Schwefel	20,13	19,60	21,08	20,38	20,08	19,17	21,14
Arsenik	43,42	45,74	42,88	44,83	45,46	45,94	41,91
Eisen	34,94	33,98	36,04	34,32	34,46	33,62	36,95
	98,49	99,32	100.	99,53	100.	98,73	100.

	7.	8.	9.	10.
Schwefel	18,52	20,25	19,77	22,63
Arsenik	42,05	43,78	44,02	39,86
Antimon	1,10	1,05	0,92	—
Eisen	37,65	34,35	34,83	37,51
	99,32	99,43	99,54	100.

Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich übereinstimmend, dass der A. aus 1 At. Arsenik, 2 At. Schwefel und 2 At. Eisen besteht, demzufolge er als eine Verbindung von 1 At. Eisenbisulfuret und 1 At. Eisenarseniet betrachtet wird,



$$FeS^2 + FeAs.$$

2 At.	Schwefel	= 400	= 19,60
1 -	Arsenik	= 940	= 46,08
2 -	Eisen	= 700	= 34,32
		2040	100.

Da er mit dem ersten Gliede der Formel als Speerkies isomorph ist, so kann man schliessen, dass auch FeAs isomorph FeS^2 sei, weshalb er auch durch



$$Fe\left\{\begin{matrix} As \\ S^2 \end{matrix}\right.$$

bezeichnet worden ist.

Kobaltarsenikkies. Auch die analoge Verbindung $CoS^2 + CoAs$ zeigt dieselbe Dimorphie wie FeS^2, obwohl sie bis jetzt noch nicht für sich, sondern immer nur in isomorpher Mischung mit $FeS^2 + FeAs$ vorgekommen ist. Solche Mischungen von der regulären Form des Schwefelkieses sind der Kobaltglanz, solche aber von der zweigliedrigen Form des Speerkieses und Arsenikkieses sind der Glaukodot und der Danait.

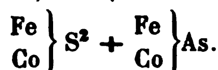
Der Glaukodot giebt nach Plattner im Kolben kaum etwas Flüchtiges, eine Spur arsenige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle in der inneren Flamme unter Entwicklung von Schwefel- und Arsenikdämpfen zu einer schwarzen Kugel, welche mit Borax starke Eisenreaktion, bei erneuertem Umschmelzen mit dem Fluss aber blaue Gläser giebt, die eine Spur Nickel enthalten.

1. Glaukodot (Brthpt.) von Huasco in Chile; sp. G. = 5,975—6,003. Plattner.
2. Kobaltarsenikkies von Skuterud, Kirchspiel Modum in Norwegen; *a*) kleinere Krystalle (Mittel von 3 Analysen), *b*) grössere nach Scheerer, *c*) dergl. nach Wöhler.
3. K. (Danait) von Franconia, New-Hampshire. Hayes.
4. Sogen. strahliger Kobaltglanz von Orawicza im Banat, nach Breithaupt hierher gehörig; *a*) nach Huberdt, *b*) nach Patera.

	1.	2.			3.	4.	
		a.	b.	c.		a.	b.
Schwefel	20,21	17,66		17,48	17,84	19,75	19,78
Arsenik	43,20	46,77		47,45	41,44	44,13	43,63
Eisen	11,90	26,62	28,77	30,91	32,94	30,36	32,03
Kobalt	24,77	8,57	6,50	4,75	6,45	5,75	4,56
	100,08	99,62		100,59	98,67	99,99[1])	100.

Diese isomorphen Mischungen sind im Allgemeinen

$$m(FeS^2 + FeAs) + n(CoS^2 + CoAs) \quad \text{oder}$$



$$\left.\begin{matrix}Fe\\Co\end{matrix}\right\}S^2 + \left.\begin{matrix}Fe\\Co\end{matrix}\right\}As.$$

In 1	(Glaukodot)	ist m =	1,	n = 2
2ᵃ		,, =	3,	= 1
2ᵇ		,, =	9,	= 2
2ᶜ		,, =	7,	= 1
3	(Danait)	,, =	5,	= 1
4		,, =	6,	= 1

Baentsch: Ztsch. f. d. ges. Naturw. VII, 372. — Behnke: S. Arsenikeisen. — Berthier: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Chem. X, 13. — Breithaupt: Pogg. Ann. LXXXI, 578. — Chevreul: Gilb. Ann. XVII, 84. — Freitag: In mein. Laborat. — Hayes: Am. J. of Sc. XXIV, 386. — Huberdt u. Patera: Leonh. Jahrb. 1848. 125. — Plattner (Breithaupt): Pogg. Ann. LXIX, 430. LXXVII, 127. — G. Rose: Ebend. LXXVI, 84. (Ueber den Plinian).

1) Nach Abzug von 18,4 p. C. beigemengtem Wismuth.

Kobaltglanz.

Giebt beim Erhitzen an sich nichts Flüchtiges, beim Rösten dagegen arsenige Säure. V. d. L. auf Kohle entwickelt er Arsenikdämpfe und schmilzt zu einer grauen schwach magnetischen Kugel, welche mit den Flüssen auf Kobalt reagirt.

Nach Berthier verliert er beim Erhitzen 30 bis 40 p. C. Schwefelarsenik, und lässt zuletzt Co^4As zurück, worin jedoch noch 5 bis 6 p. C. Schwefel bleiben.

In Salpetersäure löst er sich (unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure) zu einer rothen Flüssigkeit auf.

Klaproth analysirte schon den K. von Tunaberg, übersah jedoch den Gehalt an Schwefel. Stromeyer's Analyse gab zuerst ein richtiges Bild von der Zusammensetzung des Minerals.

1. Skuterud, Kirchspiel Modum in Norwegen. *a*) Stromeyer. *b*) Ebbinghaus.
2. Orawicza im Banat, mit gediegen Wismuth vorkommend. *a*) Huberdt. *b*) Strahliger. Patera.
3. Grube Philippshoffnung bei Siegen. Schnabel.
4. Grube Morgenröthe bei Eisern unweit Siegen. Derb, lange für Speiskobalt gehalten. Schnabel (Anal. nach Abzug von Schwefelkies und Bergart).
5. Sogenannter faseriger Speiskobalt von der Grube grüner Löwe bei Siegen. Schnabel.
6. Siegen. Stahlkobalt von der Grube Hamberg bei Siegen, stahlgrau ins Violette, schwärzlich anlaufend. *a*) Schnabel. *b*) Heidingsfeld.

	1.		2.		3.	4.
	a.	b.	a.	b.		
Schwefel	20,08	20,25	19,75	19,78	19,10	19,35
Arsenik	43,46	42,97	44,13	43,63	44,75	45,31
Kobalt	33,10	32,07	30,37	32,03	29,77	33,71
Eisen	3,23	3,42	5,75	4,56	6,38	1,63
	99,87	98,71	100.	100.	100.	100.

	5.	6.	
		a.	b.
Schwefel	19,98	20,86	19,08
Arsenik	42,53	42,94	43,14
Antimon	2,84	—	1,04
Kobalt	8,67	8,92	9,62
Eisen	25,98	28,03	24,99
Kupfer	—	—	2,36
	100.	100,75	100,23

Berzelius zeigte, dass Stromeyer's Analyse den K. als eine Verbindung von 1 At. Arsenik, 2 At. Kobalt und 2 At. Schwefel zu erkennen giebt, und die übrigen Analysen bestätigen diese Annahme. Man kann ihn demnach

als eine Verbindung von 1 At. Kobaltarseniet und 1 At. Kobaltbisulfuret,

$$CoS^2 + CoAs$$

betrachten.

2 At. Schwefel	= 400	=	19,14
1 - Arsenik	= 940	=	45,00
2 - Kobalt	= 750	=	35,86
	2090		100.

Vielleicht sind beide Verbindungen isomorph, denn CoAs ist regulär, CoS^2 ist zwar nicht bekannt, doch FeS^2 als Schwefelkies isomorph mit dem Kobaltglanz, und dann ist der letztere eine isomorphe Mischung.

Ausserdem enthält er stets eine gewisse Menge der isomorphen Eisenverbindung



$$FeS^2 + FeAs,$$

deren Menge sich zu derjenigen der Kobaltverbindung nach Aeq. verhält

in 1	= 1 : 10
2ª	= 1 : 5
2ᵇ	= 1 : 7
3	= 1 : 4,5
4	= 1 : 18
5 u. 6	= 3 : 1

Berthier: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Ch. X, 15. — Ebbinghaus: In meinem Laborat. — Heidingsfeld: Ebendas. — Huberdt u. Patera: Leonh. Jahrb. 1848. 125. — Klaproth: Beiträge II, 302. — Schnabel: Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 7. Jahrg. 158. u. Privatmittheilung. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1817. 72. Schwgg. J. XIX, 336.

Nickelglanz.

A. Antimonnickelglanz (Nickelspiessglanzerz).

Schmilzt v. d. L. unter starker Entwicklung von Antimondämpfen (oft auch eines schwachen Arsenikgeruchs), und giebt ein sprödes Metallkorn, welches auf Nickel, zuweilen auch auf Kobalt reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und antimoniger Säure zu einer grünen Flüssigkeit aufgelöst.

1. Sayn-Altenkirchen. John.
2. Grube Landskrone im Siegenschen. H. Rose.

	1.	2. a.	2. b.
Schwefel	14,16	15,98	15,55
Antimon	61,68	55,76	54,47
Nickel	23,33	27,36	28,04
	99,17	99,10	98,06

Die Analyse John's ist wegen mangelhafter analytischer Methoden nicht richtig.

Nach H. Rose ist der A. eine Verbindung von 1 At. Antimon, 2 At. Nickel

und 2 At. Schwefel, und lässt sich als eine solche von 1 At. zweifach Schwefelnickel und 1 At. Antimonnickel betrachten,


$NiS^2 + NiSb$.

2 At. Schwefel	=	400,0	=	15,21
1 - Antimon	=	1504,0	=	57,19
2 - Nickel	=	725,6	=	27,60
		2629,6		100.

B. Arseniknickelglanz.

Decrepitirt stark beim Erhitzen und giebt ein gelbbraunes Sublimat von Schwefelarsenik. Beim Rösten entwickelt er arsenige Säure und schweflige Säure; v. d. L. schmilzt er unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu einer Kugel, welche mit den Flüssen auf Nickel, Kobalt und Eisen reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure zu einer grünen Flüssigkeit aufgelöst. Wird von Kalilauge nicht zersetzt.

1. Von Haueisen bei Lobenstein; sp. G. = 5,954. *a)* R. *b)* Heidingsfeld.
2. Grube Jungfer bei Müsen. Krystallisirt. Schnabel.
3. Pfingstwiese bei Ems. Krystallisirt (mit Pentagondodekaederflächen). Bergemann.
4. Loos in Helsingland, Schweden; sp. G. = 6,13. *a)* Pfaff. *b)* Berzelius.
5. Grube Mercur bei Ems. Derb. Schnabel.
6. Grube Albertine bei Harzgerode. (Sp. G. = 6,3. Zincken; 6,09. G. Rose.) R.
7. Camsdorf in Thüringen. Döbereiner.

	1. a.[1])	1. b.	2.	3.	4. a.	4. b.	5.	6.	7.
Schwefel	20,16	18,96	18,94	19,04	12,36	19,34	17,82	18,83	14
Arsenik	48,02	46,12	46,02	45,02	45,90	45,37	38,92	44,01	48
Antimon	—	0,33	—	0,61	—	—	—	0,86	—
Nickel	31,82	33,04	32,66	34,18	24,42	29,94	35,27	30,30	27
Eisen	—	1,84	2,38	1,02	10,46	4,14	4,97	6,00	11
	100.	Co 0,60	100.	Co 0,27	—	0,92	2,23	100.	100.
		Cu 0,11		100,44	93,14	99,68	Cu 2,75		
		100,97					101,96		

Die reinsten Abänderungen bestehen hiernach im Wesentlichen aus 1 At. Arsenik, 2 At. Nickel und 2 At. Schwefel, und lassen sich als Verbindungen von 1 At. zweifach Schwefelnickel und 1 At. Arseniknickel betrachten,


$NiS^2 + NiAs$.

2 At. Schwefel	=	400,0	=	19,36
1 - Arsenik	=	940,0	=	45,51
2 - Nickel	=	725,6	=	35,13
		2065,6		100.

1) erhielt 8,58 p.C. Eisenoxyd, von dem ein Theil mit dem Mineral gemengt war. Da das wesentlich angehörige nicht bestimmt werden konnte, so ist die ganze Menge

Fast immer ist aber die isomorphe Eisenverbindung



$$Fe S^2 + Fe As$$

beigemischt; und zwar verhält sich dieselbe zu der des Nickels:

in 1ᵇ	= 1 : 18	in 3ᵇ	= 1 : 6,7
2	= 1 : 12	in 5	= 1 : 5

Der Antimon- und der Arseniknickelglanz sind isomorphe Verbindungen.

C. Antimon-Arseniknickelglanz.

Zu den isomorphen Mischungen von *A* und *B* gehören die am frühesten, nämlich von Klaproth und von Ullmann untersuchten. Sie geben die Reaktionen beider Verbindungen.

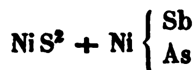
1. Freusburg. Klaproth.
2. Sayn-Altenkirchen. Ullmann.
3. Grube Albertine bei Harzgerode, sp. G. = 6,352—6,506. Rammelsberg.

	1.	2.	3.
Schwefel	15,25	16,40	17,38
Antimon	47,75	47,56	50,84
Arsenik	11,75	9,94	2,65
Nickel	25,25	26,10	29,43
Eisen	—	—	1,83
	100.	100.	102,13

Dürfte man die Bestimmung von Arsenik und Antimon hier als richtig ansehen, so wäre

$$1 = 5A + 2B$$
$$2 = 3A + B$$
$$3 = 12A + B$$

Diesen Mischungen kommt die Formel



$$Ni S^2 + Ni \left\{ \begin{matrix} Sb \\ As \end{matrix} \right.$$

zu.

Da der Nickelglanz gleiche Form mit dem Weissnickelkies Ni As hat, so schreibt Frankenheim die Formeln der beiden Verbindungen



$$Ni(S^2, Sb) \quad \text{und} \quad Ni(S^2, As).$$

Arsenikglanz von abweichender Zusammensetzung (Amoibit, Gersdorffit).

1. Krystallisirter N. von Schladming in Steiermark; sp. G. = 6,7 — 6,9. Hörnes. *a*) Löwe. *b*) sp. G. = 6,64. Pless.
2. Derber N. von Schladming. *a*) Löwe. *b*) Vogel.
3. N. von Prakendorf in Ungarn. Löwe.
4. Amoibit von Lichtenberg bei Steben im Fichtelgebirge, regulär krystallisirt, sp. G. = 6,08. v. Kobell.

	1.				2.		3.	4.
	a.	b.			a.	b.		
		α.	β.	γ.				
Schwefel	14,13	16,11	16,91	16,35	14,22	13,71	16,25	13,87
Arsenik	49,83	39,88	39,40	39,04	42,52	45,71	46,10	45,34
Nickel	26,14	27,90	28,62	19,59	38,42	35,42	28,75	37,34
Kobat	—	0,83	2,88	14,12	—	—	—	Spur
Eisen	9,55	11,97	12,19	11,13	2,09	2,51	8,90	2,50
	99,65	99,69	100.	100,23	Si 1,87	1,46	100.	99,05
					99,12	98,81		

1. a. Mittel von 3 Analysen. 2. Mittel von 2 Analysen. 4. Nach Abzug von 0,95 Bleiglanz.

Das Atomverhältniss ist hier

		S	:	As	:	Ni (Co, Fe)
1.	a.	1,33	:	1	:	1,85
	b. α.	1,90	:	1	:	2,84
	β.	2,07	:	1	:	3,0
	γ.	1,97	:	1	:	3,0
2.	a.	1,57	:	1	:	2,44
	b.	1,40	:	1	:	2,14
3.		1,66	:	1	:	2,11
4.		1,44	:	1	:	2,25

Alle diese Analysen weichen von dem Verhältniss 2 : 1 : 2 merklich ab.

Der krystallisirte N. 1 a giebt, wenn man das Verhältniss 1⅓ : 1 : 1⅔ annimmt,



$$3As + 4S + 5Ni = 2\overset{''}{Ni} + 3NiAs,$$

doch dürfte es viel wahrscheinlicher sein, in diesen Krystallen eine Beimengung von Rothnickelkies anzunehmen, oder vorauszusetzen, dass die Bestimmung des Schwefels zu niedrig, die des Arseniks zu hoch ausgefallen sei. Ersteres kann man mit noch mehr Recht von dem derben Erz No. 2., so wie von dem ungarischen No. 3. behaupten. Auch bei dem krystallisirten N. von Steben (4.) möchte dies die Ursache der abweichenden Zusammensetzung sein.

Die von Lerch untersuchten Krystalle sind durch wechselnden und zum Theil grossen Kobaltgehalt ausgezeichnet, und weichen auch durch das Atomverhältniss 2 : 1 : 3 von den übrigen ab. Ihre Analysen bedürfen der Bestätigung.

Auch mit Hülfe der Isomorphie von Schwefel und Arsenik erlangt man für diese Nickelerze keine genügende Aufklärung.

Da Ni As und NiS^2 + Ni As regulär krystallisiren, so können sie isomorph sein. Nimmt man dies an, so müssen Ni As und NiS^2 es gleichfalls sein. In jedem Nickelglanz müssen also die Atome von Nickel gleich sein der Summe der At. des Arseniks und der Hälfte der At. des Schwefels.

Die angeführten Analysen geben in diesem Fall:

	As, S : Ni(Fe, Co)
1. a.	1,66 : 1,85
b. α.	1,95 : 2,84
β.	2,03 : 3,0
γ.	1,98 : 3,0
2. a.	1,78 : 2,44
b.	1,07 : 2,14
3.	1,83 : 2,11
4.	1,72 : 2,25

Viel wahrscheinlicher ist indessen eine andere Ansicht, welche keine wesentlichen fremden Beimischungen oder analytische Fehler voraussetzt.

Arseniknickel (Ni As) ist regulär, gleich vielen Sulfureten von der Form RS: gehört dazu auch Ni S, so können diese Nickelglanze als isomorphe Mischungen



$$mNiS + nNiAs = Ni\begin{cases}S\\As\end{cases}$$

betrachtet werden. In der That verhalten sich die Atome von

	Ni(Co,Fe) : S, As
in 1. a.	= 1,85 : 2,33 = 1 : 1,26
b. α.	= 2,84 : 2,90 = 1 : 1,02
β.	= 3,00 : 3,07 = 1 : 1,02
γ.	= 3,00 : 2,97 = 1 : 0,99
2. a.	= 2,44 : 2,57 = 1 : 1,06
b.	= 2,14 : 2,40 = 1 : 1,12
3.	= 2,11 : 2,66 = 1 : 1,26
4.	= 2,25 : 2,44 = 1 : 1,09

also nahe = 1 : 1.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1820. Jahresb. I, 76. Schwgg. J. XXXII, 175. — Bergemann: J. f. pr. Chem. LXXV, 244. — Döbereiner: Schwgg. J. XXVI, 270. — Heidingsfeld: In mein. Lab. — John: Schwgg. J. XII, 238. — Klaproth: Beitr. VI, 329. — Kobell: J. f. pr. Chem. XXXIII, 402. — Löwe: Pogg. Ann. LV, 503. Haidinger's Berichte 1847 u. Privatmitth. — Pfaff: Schwgg. J. XXII, 260. — Pless: Ann. Chem. Pharm. LI, 250. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 511. — H. Rose: Ebendas. XV, 588. — Schnabel: Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. VIII, 307 u. Privatmithl. — Ullmann: System.-tabell. Uebers. 379. — Vogel: In mein. Labor.

c. *Verbindungen von Sulfuriden. (Schwefelsalze.)*

I. Verbindungen von $\dddot{S}b$ und $\dddot{A}s$.

a. Von Eisensulfuret.

Berthierit.

Schmilzt v. d. L. leicht, giebt Antimonrauch, und hinterlässt eine schwarze magnetische Schlacke, welche zuweilen auf Zink und Mangan reagirt.

Löst sich schwer in Chlorwasserstoffsäure, leicht in Königswasser auf.

1. Grube Neue Hoffnung Gottes bei Bräunsdorf unweit Freiberg. *a*) Rammelsberg. *b*) Hauer.
2. Arany-Idka in Ungarn; sp. G. = 4,043. Pettko.
3. Anglar, Dept. de le Creuse. Berthier.
4. Grube Martouret bei Chazelles, Auvergne. Berthier.
5. Chazelles. Berthier.

	1. a.	1. b.	2.	3.	4.	5.
Schwefel	31,32	30,53	29,27	29,18	28,81	30,3
Antimon	54,70	59,31	57,88	58,65	61,34	52,0
Eisen	11,43	10,16	12,85	12,17	9,85	16,0
Mangan	2,54	—	—	—	—	—
Zink	0,74	—	—	—	—	0,3
	100,73	100.	100.	100.	100.	98,6

Berechnete Schwefelmengen für:

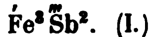
	1. a.	1. b.	2.	3.	4.	5.
Antimon	22,99	23,76	23,18	23,52	24,57	20,83
Eisen	6,53	5,81	7,34	6,95	5,63	9,14
Mangan	1,50					—
Zink	0,36					0,15
	30,38	29,57	30,52	30,47	30,20	30,12

Verhältniss der Schwefelmengen von

	Fe : Sb		Fe : Sb
1. a.	= 1 : 2,7	3.	= 1 : 3,4
1. b.	= 1 : 4,1	4.	= 1 : 4,4
2.	= 1 : 3,1	5.	= 1 : 2,2

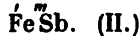
Ob diese grossen Differenzen auf dem Vorhandensein mehrerer bestimmter Verbindungen oder auf Beimengungen beruhen, lässt sich noch nicht entscheiden.

No. 5. mit dem Verhältniss des Schwefels = 1 : 2 entspricht



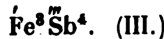
$\overset{\prime}{Fe}{}^3\overset{\prime\prime\prime}{Sb}{}^2$. (I.)

No. 1. a. und 2. mit 1 : 3 entsprechen



$\overset{\prime}{Fe}\overset{\prime\prime\prime}{Sb}$. (II.)

No. 1. b. mit dem Verhältniss 1 : 4 giebt



$\overset{\prime}{Fe}{}^3\overset{\prime\prime\prime}{Sb}{}^4$. (III.)

Die beiden ersten Formeln erfordern

I.			II.		
9S	= 1800	= 30,73	4S	= 800	= 30,14
2Sb	= 3008	= 51,35	Sb	= 1504	= 56,67
3Fe	= 1050	= 17,92	Fe	= 350	= 13,19
	5858	100.		2654	100.

Die Formel II. ist wohl durch die Analysen am meisten verbürgt.

Berthier: Ann. Mines III Sér. III, 49. Pogg. Ann. XI, 478. XXIX, 458. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 685. — Pettko: Haiding. Berichte I, 62. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XL, 153.

b. Von Bleisulfuret.

Zinckenit.

Decrepitirt beim Erhitzen. Giebt in der offenen Röhre schweflige S., weisse Dämpfe und ein theilweise flüchtiges Sublimat. Schmilzt v. d. L., giebt Antimondämpfe und lässt sich bis auf einen geringen meist eisen- und kupferhaltigen Rückstand verflüchtigen. Dabei beschlägt die Kohle zunächst der Probe gelb, weiterhin weiss. (G. Rose. Zincken).

In Wasserstoffgas geglüht, verliert er allen Schwefel als Schwefelwasserstoff, und es bleibt Antimonblei zurück. Wöhler.

Wird von Chlorwasserstoffsäure beim Erhitzen aufgelöst. Beim Erkalten scheidet sich Chlorblei aus. Salpetersäure und Königswasser geben partielle Lösungen unter Absatz weisser Rückstände, welche oxydirtes Antimon (und Blei) enthalten. Kalilauge und Schwefelalkalien bewirken eine theilweise Zersetzung; die Auflösung giebt mit Säuren einen orangefarbigen Niederschlag von Schwefelantimon.

Analysen des Z. von Wolfsberg am Harz:

	1. H. Rose.	2. Kerl.
Schwefel	22,58	21,22
Antimon	44,25	43,98
Blei	31,90 [1]	30,84
Silber	—	0,12
Kupfer	0,42	—
Eisen	—	1,45
	99,15	97,61

Da sich der Schwefel des Bleis und Antimons = 1 : 3 verhalten, so besteht der Z. aus 1 At. Schwefelblei und 1 At. Schwefelantimon, einfach Schwefelantimonblei,

$$\overset{\prime}{Pb}\overset{\prime\prime\prime}{Sb}.$$

4 At. Schwefel	= 800,0	= 22,23
1 - Antimon	= 1504,0	= 41,80
1 - Blei	= 1294,6	= 35,97
	3598,6	100.

Die untersuchten Proben scheinen etwas Antimonglanz enthalten zu haben.

Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 2. — G. Rose: Pogg. Ann. VII, 91. — H. Rose: Ebendas. VIII, 99. — Wöhler: Ebendas. XLVI, 155.

1) Antimon und Blei das Mittel aus 2 Analysen.

Plagionit.

Verhält sich wie Zinckenit.

Zusammensetzung des P. von Wolfsberg am Harz, a. nach H. Rose, b. nach Kudernatsch:

	a.	b.
Schwefel	21,71	21,49
Antimon	37,94	37,53
Blei	40,57	40,98
	100,22[1]	100.

Schwefelmengen	a.	b.
für Antimon	15,17	15,01
Blei	6,28	6,33
	21,45	21,34

Beide verhalten sich

in a. = 3 : 1,24 = 9 : 3,72 = 12 : 4,96

,, b. = 3 : 1,26 = 9 : 3,78 = 12 : 5,04

Nimmt man das Verhältniss 9 : 4 an, so besteht der P. aus 4 At. Schwefelblei und 3 At. Schwefelantimon, Dreiviertel-Schwefelantimonblei,



$\overset{\prime}{Pb}{}^4\overset{\prime\prime\prime}{Sb}{}^3$. (I.)

Zieht man 12 : 5 vor, so enthält er 5 At. Schwefelblei und 4 At. Schwefelantimon, ist Vierfünftel-Schwefelantimonblei,



$\overset{\prime}{Pb}{}^5\overset{\prime\prime\prime}{Sb}{}^4$. (II.)

		I.				II.	
13 At.	Schwefel	= 2600	= 21,16	17 At.		= 3400	= 21,40
3 -	Antimon	= 4512	= 36,71	4 -		= 6016	= 37,86
4 -	Blei	= 5178	= 42,13	5 -		= 6473	= 40,74
		12290	100.			15889	100.

Die erste, von H. Rose angenommene Formel stimmt hiernach mit den Analysen nicht ganz so gut als die zweite.

Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXVII, 588. — H. Rose: Ebendas. XXVIII, 421.

Jamesonit.

Verhält sich wie der vorige.

1. Cornwall. (Sp. G. = 5,564 Haidinger). Mittel von 3 Analysen. H. Rose.
2. Valencia d' Alcantara, Estremadura; sp. G. = 5,616. Schaffgotsch.
3. Arany-Idka; sp. G. = 5,601. A. Löwe.

---

1) Schwefel und Blei das Mittel zweier Bestimmungen.

	1.	2.	3.
Schwefel	22,34	21,78	18,59
Antimon	34,29	32,62	33,10
Wismuth	—	1,05	0,22
Blei	39,94	39,97	40,82
Eisen	2,64	3,63	2,99
Kupfer	0,18	—	1,78
Zink	Spur	0,12	0,35
Silber	—	—	1,48
	99,39	99,17	99,33
Berechnete Schwefelmengen:			
Antimon (Bi)	13,77	13,22	13,31
Blei	6,20	6,20	6,33
Eisen	1,51	2,07	1,67
Kupfer	0,05	—	0,44
Zink	—	0,21	0,16
Silber	—	—	0,21
	21,53	21,70	22,12

In No. 3 fehlen also 3,53 p. C. Schwefel, d. h. die Menge der Metalle ist zu hoch bestimmt.

Das Verhältniss des Schwefels ist

für $\acute{\mathrm{R}} : \dddot{\mathrm{Sb}}$

in 1 = 7,76 : 13,77 = 1,7 : 3

2 = 8,48 : 13,22 = 1,9 : 3

3 = 8,81 : 13,31 = 2,0 : 3

Also offenbar = 2 : 3. Der J. ist folglich eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 2 At. Schwefelblei, Halb-Schwefelantimonblei,

$$\acute{\mathrm{Pb}}^2\dddot{\mathrm{Sb}}.$$

5 At.	Schwefel	= 1000	= 19,64
1 -	Antimon	= 1504	= 29,53
2 -	Blei	= 2589	= 50,83
		5093	100.

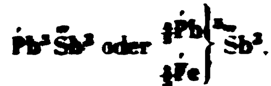
Allein diese Verbindung findet sich immer in isomorpher Mischung mit der entsprechenden des Eisens (Kupfers, Zinks, Silbers). Eine solche aus 1 At. des Eisensalzes und 3 At. des Bleisalzes bestehend,

$$\acute{\mathrm{Fe}}^2\dddot{\mathrm{Sb}} + 3\acute{\mathrm{Pb}}^2\dddot{\mathrm{Sb}},$$

enthält:

20 At.	Schwefel	= 4000	= 21,64
4 -	Antimon	= 6016	= 32,55
6 -	Blei	= 7767	= 42,02
2 -	Eisen	= 700	= 3,79
		18483	100.

Allein H. Rose's Analyse zeigt anstatt des Schwefelverhältnisses von 2 : 3 das von 1,7 : 3 = 5,1 : 9. Setzt man dafür das von 5 : 9, so erhält man die Formel



welche erfordert:

14 At.	Schwefel	= 2800 =	21,80
3 -	Antimon	= 4512 =	35,14
5 -	Blei	= 5178 =	40,33
1 -	Eisen	= 350 =	2,73
		12840	100.

und welche allein der Analyse entspricht. Indessen ist sie weder einfach, noch mit Rücksicht auf das Resultat der übrigen Analysen gerade wahrscheinlich, und wir dürfen eher annehmen, dass der Probe etwas Antimonglanz (¼ des Ganzen = 8 p. C. des Minerals) beigemengt war.

H. Rose selbst hat indessen aus seiner Analyse einen anderen Schluss gezogen. Er betrachtet nämlich das Eisen als in Form von Schwefelkies beigemengt, und nimmt das Schwefelverhältniss von Blei und Antimon = 1,5 : 3 = 1 : 2 an. Dann wäre der J. eine Verbindung von 2 At. Schwefelantimon und 3 At. Schwefelblei, Zweidrittel-Schwefelantimonblei,



Zieht man in H. Rose's Analyse das Eisen als Bisulfuret, das Kupfer als Sulfuret ab, und stellt sie der berechneten Zusammensetzung gegenüber, so erhält man:

Schwefel	20,48	6 At.	= 1200 =	14,83
Antimon	36,44	2 -	= 3008 =	37,17
Blei	42,44	3 -	= 3884 =	48,00
	99,36		8092	100.

Hier findet deswegen keine Uebereinstimmung statt, weil die Analyse in dieser Form überhaupt der Formel nicht entspricht.

36,44 Sb = 14,60 Schwefel
42,44 Pb = 6,56 „
21,16,

und ferner ist 6,56 : 14,60 = 1,35 : 3, und nicht = 1,5 : 3.

Wäre in der That das Eisen als Bisulfuret vorhanden, so hätte die Analyse 23,04 p. C. Schwefel liefern müssen, also 0,7 mehr, als geschehen ist, und es würden 5½ p. C. Schwefelkies beigemengt gewesen sein.

Auch die Analyse No. 2, welche noch mehr Eisen gegeben hat, und bei welcher die gefundenen und (mit FeS) berechneten Schwefelmengen genau stimmen, spricht gegen die Annahme von Schwefelkies.

Wir dürfen daher im J. das Schwefelverhältniss von Pb : Sb = 2 : 3 annehmen.

A. Löwe: Haidinger's Berichte I, 62. — H. Rose: Pogg. Ann. VIII, 99. — Graf Schaffgotsch: Ebendas. XXXVIII, 408.

Federerz (Heteromorphit). Den ersten Namen giebt man haarförmigen Massen von Schwefelantimonblei, welche mit Antimonglanz, Zinckenit u. s. w. zusammen vorkommen. Da gewisse dichte oder faserige Massen dieselbe Zusammensetzung haben, wurde der zweite Name von Zincken und mir für diese Substanzen vorgeschlagen.

1. Wolfsberg am Harz. Dicht, grau; sp. G. = 5,679. *a*) Michels. *b*) Poselger.
2. Herzog Alexius-Erbstolln im Selkethal am Harz. Faserig, hellgrau, senkrecht gegen die Faserrichtung vollkommen spaltbar; sp. G. = 5,693—5,719. Rammelsberg.
3. Wolfsberg. Haarförmig. H. Rose.
4. Bottino in Toskana. *a*) und *b*) haarförmig, *c*) nadelförmig. Bechi.

	1. a.	1. b.[1])	2.[1])	3.	4. a.	4. b.	4. c.
Schwefel	19,44	20,52	20,23	19,72	20,53	18,39	19,25
Antimon	31,62	31,54	31,96	31,04	32,16	30,18	29,24
Blei	50,03	44,00	44,32	46,87	43,38	47,68	49,31
Eisen	Spur	2,91	2,93	1,30	0,95	0,25	—
Zink	—	—	—	0,08	1,73	1,08	0,21
Kupfer	—	1,03	0,56	—	1,25	1,11	2,00
	101,09	100.	100.	99,01	100.	98,69	100,01
Berechnete Schwefelmengen für:							
Antimon,	12,67	12,63	12,80	12,43	12,88	12,09	11,71
Blei	7,73	6,81	6,86	7,25	6,71	7,38	7,63
Eisen (Zn, Cu)	—	1,93	1,82	0,78	1,71	0,97	0,60
	20,40	21,37	21,48	20,46	21,30	20,44	19,94

Stets haben die Analysen zu wenig Schwefel gegeben.

Das Verhältniss des Schwefels ist für:

	R : Sb		R : Sb
in 1. a.	= 7,73 : 12,67 = 1,83 : 3	in 4. a.	= 8,42 : 12,88 = 1,96 : 3
b.	= 8,74 : 12,63 = 2,08 : 3	b.	= 8,35 : 12,09 = 2,07 : 3
2.	= 8,68 : 12,80 = 2,04 : 3	c.	= 8,23 : 11,71 = 2,11 : 3
3.	= 8,03 : 12,43 = 1,94 : 3		

Also herrscht das Verhältniss 2 : 3.

Das Federerz hat also dieselbe Zusammensetzung wie der Jamesonit. Es ist bei der Uebereinstimmung in der Struktur und dem sp. G. beider nicht länger

1) In beiden Analysen ist das Antimon aus dem Verlust bestimmt. In No. 1. sind 2,75 p.C., in No. 2. aber 8,7 p.C. Zinkblende in Abrechnung gebracht, weil dieses Mineral sichtlich mit dem Erz verwachsen ist.

zweifelhaft, dass Heteromorphit und Federerz dichte faserige und haarförmige Abänderungen des Jamesonits sind.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60. — Michels: In mein. Laborat. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 471. — Poselger u. Rammelsberg: Ebendas. LXXVII, 240.

Binnit (Dufrénoysit).

Giebt im Kolben ein rothes Sublimat von Schwefelarsenik. Schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Schwefel- und Arsenikdämpfen und hinterlässt zuletzt ein Bleikorn.

Wir behalten den von Wiser zuerst gebrauchten Namen für die Substanz bei, welche Damour im derben Zustande untersuchte, und fügen die Analys n der von Heusser, S. v. Waltershausen, Descloizeaux und Marignac als zweigliedrig beschriebenen Krystalle (oder als gleichartig mit denselben angesehen) bei, welche mit ersterer zusammen in dem Dolomit des Binnenthals (Wallis) vorkommen.

	1. D.	2. St.	3. U.	4. N.	5. U.	6. St.
Schwefel	22,49	23,97	24,66	23,82	24,05	23,54
Arsenik	20,69	22,01	23,32	23,81	23,95	25,14
Blei	55,40	53,30	51,18	51,65	51,40	51,48
Silber	0,21	0,24	0,02	0,12	0,02	0,17
Eisen	0,44	—	—	—	—	0,08
Kupfer	0,31	99,52	99,18	99,40	99,42	100,41
	99,54					
Sp. G.	= 5,549	5,355	5,074		5,459	

	7. St.	8. U.	9. U.	10. St.	11. St.	12. St.
Schwefel	24,22	23,95	24,66	25,30	25,77	25,91
Arsenik	25,27	26,46	25,74	26,33	26,82	28,55
Blei	49,22	49,66	47,58	46,83	47,39	44,56
Silber	0,94	0,63	0,94	1,62	—	0,42
Eisen	0,25	—	—	—	—	0,45
	99,90	100,70	98,92	100,08	99,98	99,89
Sp. G.	= 5,074	5,469	5,405	5,177		5,393

D. = Damour. N. = Nason. St. = Stockar-Escher. U. = Uhrlaub.

No. 1. Derbe Masse. No. 2. Mittel von 5 Analysen, deren Substanz etwas zersetzt erschien. No. 7. Mittel aus 2 Analysen, von derber frischer Masse. No. 10. und 11. Krystallfragmente. No. 12. Dergleichen.

Verhältniss des Schwefels:

	$\acute{P}b$: $\overset{'''}{A}s$			$\acute{P}b$: $\overset{'''}{A}s$	
1	= 8,93 : 13,21	= 2,03 : 3	7	= 7,75 : 16,13	= 1,44 : 3
2	= 8,27 : 14,05	= 1,77 : 3	8	= 7,77 : 16,89	= 1,38 : 3
3	= 7,90 : 14,88	= 1,60 : 3	9	= 7,49 : 16,43	= 1,37 : 3
4	= 8,00 : 15,19	= 1,58 : 3	10	= 7,48 : 16,80	= 1,34 : 3
5	= 7,94 : 15,29	= 1,56 : 3	11	= 7,32 : 17,12	= 1,28 : 3
6	= 8,03 : 16,05	= 1,50 : 3	12	= 7,21 : 18,22	= 1,19 : 3

Damour's Analyse mit dem Schwefelverhältniss = 2 : 3 ergiebt eine Verbindung von 1 At. Schwefelarsenik und 2 At. Schwefelblei, Halb-Schwefelarsenikblei,



$\overset{\prime}{Pb}{}^2 \overset{\prime\prime\prime}{As}$, (I.)

analog dem Jamesonit (Heteromorphit).

Die übrigen Analysen weichen sämmtlich unter sich ab, und gerade die Krystallfragmente (10, 11, 12) ergeben die geringste Menge Basis, so dass sie sich dem Verhältniss 1 : 3 oder der Formel



$\overset{\prime}{Pb} \overset{\prime\prime\prime}{As}$ (II.)

nähern, welche der des Zinckenits entspricht.

Diese beiden extremen Verhältnisse erfordern:

I.			II.		
5S	= 1000	= 22,08	4S	= 800,0	= 26,36
As	= 940	= 20,76	As	= 940,0	= 30,98
2Pb	= 2589	= 57,16	Pb	= 1294,6	= 42,66
	4529	100.		3034,6	100.

Unstreitig ist ein Theil der Substanz nicht mehr unverändert.

Sart. v. Waltershausen glaubt, dass beide ebenerwähnte Verbindungen sich nach Art isomorpher Körper vereinigt finden können, und dass daraus die Zwischenverhältnisse sich ergeben.

Lässt sich die Form des Zinckenits und des Binnits mit einander vergleichen?

Damour: Ann. Chim. Phys. II Sér. XIV, 379. Berz. Jahresb. XXVI, 328. — Descloizeaux: Ann. Mines, IV. Sér. VIII. — Heusser: Pogg. Ann. XCVII, 115. — Sartorius v. Waltershausen (Nason, Uhrlaub): Ebendas. XCIV, 117. C, 537. — Stockar-Escher: Kenngott Uebersicht 1856—57, 176.

Boulangerit.

Verhält sich wie Zinckenit.

1. Wolfsberg am Harz. Faserig; sp. G. = 5,96. Rammelsberg.
2. Oberlahr, Sayn-Altenkirchen. Abendroth.
3. Nasafjeld, Lappland. Thaulow.
4. Molières, Dpt. du Gard, Frankreich. Boulanger.
5. Nertschinsk, Sibirien. *a*) C. Bromeis. *b*) Brüel.
6. Bottino, Toscana. *a*) Nadelförmig, *b*) derb. Bechi.

	1.	2.	3.	4.	5. a.	5. b.	6. a.	6. b.
Schwefel	18,91	19,05	18,86	18,5	18,21	19,11	17,82	17,99
Antimon	25,94	25,40	24,60	25,5	25,04	23,66	26,74	26,08
Blei	55,15	55,60	55,57	53,9	56,29	53,87	55,39	53,15
Eisen	—	—	—	1,2	—	1,78	0,23	0,35
Kupfer	—	—	—	0,9	—	—	1,25	1,24
Zink	—	—	—	—	—	—	0,08	1,41
Silber	—	—	—	—	—	0,05	101,51	100,22
	100.	100,05	99,03	100.	99,54	98,47		

Da die Schwefelmengen, welche Blei und Antimon aufnehmen, gleich gross sind, so ist der B. eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 3 At. Schwefelblei, Drittel-Schwefelantimonblei,



6 At. Schwefel	= 1200	=	18,21
1 - Antimon	= 1504	=	22,83
3 - Blei	= 3884	=	58,96
	6588		100.

Die Abweichungen der Analysen von der Berechnung müssen theils in der Benutzung des älteren Atg. des Antimons, theils in Beimengungen von Antimonglanz gesucht werden.

Abendroth: Pogg. Ann. XLVII, 493. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV. 60. — Boulanger: Ann. Mines II Sér. VIII, 575. Pogg. Ann. XXXVI, 484. — C. Bromeis: Pogg. Ann. XLVI, 281. — Brüel: Ebendas. XLVIII, 550. — Thaulow: Ebendas. XLI, 216.

Embrithit. So nannte Breithaupt ein Mineral von Nertschinsk, sp. G. = 6,3, welches 53,3 Blei, 0,3 Kupfer, 0,04 Silber neben Antimon und Schwefel enthalten soll. Ist wahrscheinlich Boulangerit.

Plumbostib. Giebt im Kolben Schwefel und Schwefelarsenik. Enthält nach Plattner 58,8 p. C. Blei.

Breithaupt u. Plattner: J. f. pr. Chem. X, 442. Berz. Jahresb. XVIII, 221.

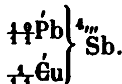
Meneghinit.

Verhält sich wie Zinckenit.

Nach Bechi enthält dies faserige Mineral von Bottino in Toscana

Schwefel	17,52			
Antimon	19,28	=		7,72 Schwefel
Blei	59,21	9,19	} 10,29	„
Kupfer	3,54	0,90		
Eisen	0,34	0,20		
	99,89		18,01	

Da 7,72 : 10,29 = 3 : 4,1, so ist das Verhältniss = 3 : 4 anzunehmen. Dann ist der M. eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 4 At. Schwefelblei, Viertel-Schwefelantimonblei, dem etwas von dem entsprechenden Kupfersalze beigemischt ist,



7 At. Schwefel	= 1400	=	16,94
1 - Antimon	= 1504	=	18,19
$\frac{40}{11}$ - Blei	= 5071	=	61,36
$\frac{4}{11}$ - Kupfer	= 289	=	3,51
	8264		100.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60.

Geokronit.

Verhält sich wie die vorigen, reagirt aber meist auch auf Arsenik.

1. Meredo in Galicien, Spanien; sp. G. = 6,43. Sauvage.
2. Sala, Schweden; sp. G. = 6,54 (Kerndt). Svanberg.
3. Val di Castello bei Pietrosanto, Toscana; krystallisirt; sp. G. = 6,45—6,47. Kerndt.

	1.	2.	3.
Schwefel	16,90	16,26	17,32
Antimon	16,00	9,57	9,68
Arsenik	—	4,69	4,72
Blei	64,89	66,45	66,54
Kupfer	1,60	1,51	1,15
Eisen	—	0,42	1,73
Zink	—	0,11	—
	99,39	99,01	101,14

Berechnete Schwefelmengen für

	1.	2.	3.
Antimon	6,71	3,83	3,88
Arsenik	—	3,01	3,02
Blei	10,02	10,26	10,28
Kupfer (Fe, Zn)	0,40	0,56	0,87
	17,13	17,66	18,05

Verhältniss des Schwefels für

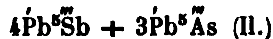
	R	:	Sb(As)			
1 =	10,42	:	6,71	= 4,7	:	3
2 =	10,82	:	6,84	= 4,8	:	3
3 =	11,15	:	6,90	= 4,85	:	3

Es scheint demnach das Verhältniss 5 : 3 stattzufinden. In diesem Fall ist der G. von Meredo eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 5 At. Schwefelblei, Fünftel-Schwefelantimonblei,



$$\acute{P}b^5 \overset{'''}{S}b, \text{ (I.)}$$

und die beiden anderen Varietäten sind isomorphe Mischungen dieses Salzes mit dem entsprechenden Arseniksalz in dem Verhältniss 4 : 3,



$$4\acute{P}b^5 \overset{'''}{S}b + 3\acute{P}b^5 \overset{'''}{A}s \text{ (II.)}$$

I.			II.		
8S	= 1600	= 16,70	8S	= 1600	= 17,14
Sb	= 1504	= 15,70	$\frac{4}{7}$Sb	= 859	= 9,20
5Pb	= 6473	= 67,60	$\frac{3}{7}$As	= 403	= 4,32
	9577	100.	5Pb	= 6473	= 69,34
				9335	100.

Kerndt: Pogg. Ann. LXV, 302. — Sauvage: Ann. Mines III Sér. XVII, 525. Pogg. Ann. LII, 73. — Svanberg: Berz. Jahresb. XX, 215. Pogg. Ann. LI, 535.

Kilbrickenit. Nach Apjohn besteht dies Mineral aus der Grafschaft Clare in Irland, dessen sp. G. = 6,407 ist, aus:

Schwefel	16,86		
Antimon	14,89 =		5,78 Schwefel
Blei	68,87	10,68	10,90 „
Eisen	0,38	0,22	
	100.		16,68

Die Schwefelmengen für Antimon und Blei verhalten sich wie 3 : 5,66. Das Mineral ist also entweder Geokronit, oder es hat das Verhältniss 3 : 6 = 1 : 2, und ist dann eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 6 At. Schwefelblei, Sechstel-Schwefelantimonblei,

$\overset{\prime}{Pb}^6 \overset{\prime\prime\prime}{Sb}$.

9 At. Schwefel	= 1800	= 16,26
1 - Antimon	= 1504	= 13,58
6 - Blei	= 7768	= 70,16
	11072	100.

Berz. Jahresb. XXII, 198.

c. Von Kupfersulfuret. (Von Kupfer- und Bleisulfuret).

Kupferantimonglanz.

Schmilzt v. d. L. leicht, giebt Antimondampf und hinterlässt ein metallisches Korn, welches bei der Reduktion mit Soda Kupfer giebt, dessen Reaktion auch eine geröstete Probe mit den Flüssen liefert.

Auflöslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und oxydirtem Antimon.

1. Wolfsberg am Harz. H. Rose.
2. Guadiz, Spanien; sp. G. = 5,015. Th. Richter.

	1.	Schwefel.	2.	Schwefel.
Schwefel	26,34		25,29	
Antimon	46,81	18,79	48,30	19,35
Kupfer	24,46	6,21	25,36	6,53
Eisen	1,39	0,80	1,23	0,70
Blei	0,56	0,09	100,18	26,58
	99,56	25,89		

Da der Schwefel für Kupfer und Antimon = 1 : 3 ist, so muss der K. als eine Verbindung von 1 At. Kupfersulfuret und 1 At. antimonigem Sulfid betrachtet werden, einfach Schwefelantimonkupfer.

$\overset{\prime}{Cu} \overset{\prime\prime\prime}{Sb}$.

4 At. Schwefel	= 800,0	= 25,83
1 - Antimon	= 1504,0	= 48,56
2 - Kupfer	= 793,2	= 25,61
	3097,2	100.

Th. Richter: B. u. hütt. Ztg. 1857. No. 27. — H. Rose: Pogg. Ann. XXXV, 361.

Dufrénoysit.

(Binnit Descloizeaux).

Ein im Dolomit des Binnenthals (Wallis) in Begleitung von Binnit vorkommendes in Combinationen des regulären Systems krystallisirtes Mineral, dessen Form Damour irrthümlich auf den von ihm analysirten B. bezogen hatte. Sp. G. 4,348—4,393—4,689 S. v. W.

Giebt im Kolben Schwefelarsenik, beim Rösten arsenige Säure. Entwickelt v. d. L. Arsenikdämpfe und schmilzt unter Spritzen zu einer schwarzen Kugel, welche sich mit einem Zinkbeschlag umgiebt. Mit Soda erhält man ein Kupferkorn. Wiser.

Analyse von Uhrlaub (a) und von Stockar-Escher (b):

	a.				b.			
Schwefel	27,54				32,73			
Arsenik	30,06	=		19,19 Schwefel	18,98	=		11,12 Schwefel
Kupfer	37,74	=	9,52		46,24	=	11,66	
Blei	2,75	=	0,43	10,60 "	—			11,95 "
Silber	1,23	=	0,18		1,91	=	0,29	
Eisen	0,82	=	0,47		—			
	100,14			29,79	99,86			23,07

Obwohl nicht ganz, ist doch in a. das Verhältniss des Schwefels von Kupfer etc. und von Arsenik nahe = 1 : 2 (1 : 1,84), so dass der B. eine Verbindung von 2 At. arsenigem Sulfid und 3 At. Kupfersulfuret sein würde, worin etwas von letzterem durch die isomorphen Sulfurete von Blei, Silber und Eisen ersetzt wäre, Zweidrittel-Schwefelarsenikkupfer,



Berechnet man diese Formel, und verwandelt in der Analyse die letztgenannten Metalle in ihr Aeq. Kupfer, so erhält man:

			Gefunden.
9 At. Schwefel	= 1800,0	= 29,70	27,54
2 - Arsenik	= 1880,0	= 31,03	30,06
6 - Kupfer	= 2379,6	= 39,27	42,00
	6059,6	100.	99,60

Die gefundene Schwefelmenge bleibt um 2¼ p. C. unter der verlangten, was indess nicht berechtigt, die Gegenwart von AsS^2 vorauszusetzen, wie es S. v. Waltershausen gethan hat.

Allein die zweite Analyse, obwohl mit nur 0,0785 grm. reiner Krystalle angestellt, giebt ein ganz anderes Resultat. Die berechnete Schwefelmenge bleibt um 10 p. C. unter der gefundenen; wenn aber das Arsenik als Arseniksulfid vorhanden ist, so erfordert es 20,2 Schwefel, dessen Gesammtmenge nun 32,15 betragen würde, entsprechend der Analyse. Da 11,95 : 20,2 = 2,96 : 5 oder fast = 3 : 5, so hätte das Mineral die Formel des Enargits,



und diese Verbindung wäre dimorph.

Eine Wiederholung der Analysen ist mithin erforderlich.

Sart. v. Waltershausen: Pogg. Ann. XCIV, 117. — Stockar-Escher und Wiser: Kenngott Uebersicht 1856—57. 173.

Enargit.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt im Kolben ein Sublimat von Schwefel und Schwefelarsenik, schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Arsenikdämpfen und Bildung eines weissen Beschlags auf der Kohle, während die geröstete Probe auf Kupfer reagirt.

Löst sich in Königswasser auf. Kalilauge zersetzt das Pulver theilweise, und Säuren fällen aus der Auflösung antimonhaltiges Schwefelarsenik.

1. Francisco Gang bei Morococha, Distrikt Jauli der peruanischen Cordillere. Ein von Breithaupt entdecktes und von ihm und Dauber gemessenes zweigliedriges Mineral, dessen sp. G. nach Ersterem = 4,43—4,44, nach Kenngott nur 4,362 ist. Plattner.
2. Brewers Grube, Chesterfield Co., Südcarolina. Ein prismatisch spaltbares Mineral, vielleicht mit dem ersteren identisch. Genth.

	1.	2.
Schwefel	32,22	33,78
Arsenik	17,60	15,63
Antimon	1,61	—
Kupfer	47,20	50,59
Eisen	0,56	100.
Zink	0,23	
Silber	0,02	
	99,44	

Da in Plattner's Analyse die Atome von Arsenik, Kupfer und Schwefel = 1 : 6 : 8 sind, so lässt sich der E. als eine Verbindung von 1 At. Arseniksulfid und 3 At. Kupfersulfuret betrachten,



welche mit ein wenig der Verbindung $Cu^3 Sb$ isomorph gemischt ist. Berechnung dieser Formel, nebst der Reduktion des Antimons und der übrigen Metalle auf die Aeq. von Arsenik und Kupfer:

			Gefunden.
8 At. Schwefel	= 1600,0	= 32,52	32,58
1 - Arsenik	= 940,0	= 19,11	18,82
6 - Kupfer	= 2379,6	= 48,37	48,60
	4919,6	100.	100.

Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 420. — Plattner: Pogg. Ann. LXXX, 383.

Bournonit.

Giebt, in einer offenen Röhre geröstet, schweflige Säure, ein flüchtiges und schmelzbares Sublimat (antimonige S.) und ein unschmelzbares nicht flüchtiges (antimons. Bleioxyd). Schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, raucht eine Zeit lang,

nd erstarrt dann zu einer schwarzen Kugel; bei stärkerem Blasen entwickeln ich Bleidämpfe und es bleibt zuletzt eine Schlacke, welche mit Soda ein Kuferkorn liefert.

Salpetersäure zersetzt ihn; es entsteht eine blaue Auflösung, während Schwefel und ein weisses Antimon und Blei haltendes Pulver sich abscheidet. Aehnlich wirkt Königswasser. Kalilauge zieht einen Theil Schwefelantimon aus.

Der B. wurd zuerst von Hatchett, dann von Klaproth und Meissner untersucht. Durch Anwendung des Chlors bei der Analyse gelang es aber vorzüglich erst H. Rose, die wahre Zusammensetzung festzustellen.

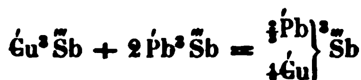
1. Neudorf bei Harzgerode. *a*) Meissner. *b*) H. Rose. *c*) Sinding. *d*) Aelteres Vorkommen vom Meiseberg, tafelartige Krystalle, hellgrau, von unebenem ins Blättrige fallendem Bruch; (sp. G. = 5,703 Zincken, 5,792 C. Bromeis, 5,779 R.). *e*) Neueres Vorkommen, schwärzlich, mit mehr ausgebildeten Rhombenoktaederflächen, von muschligem Bruch, (sp. G. = 5,844 Zincken, 5,847 Bromeis, 5,863 R.), C. Bromeis. *f*) dasselbe. Rammelsberg.
2. Wolfsberg am Harz, schwärzliche Krystalle, fast nur von den Hexaidflächen gebildet, im Längenbruch faserig, im Queerbruch muschlig, (sp. G. = 5,796 Zincken, 5,801 Bromeis, 5,726 R.). *a*) Bromeis, *b*) Rammelsberg.
3. Clausthal am Harz. *a*) Klaproth. *b*) Von der Grube Alter Segen. Derb. Kerl. *c*) Derb. Kuhlmann.
4. Nanslo, Cornwall. Klaproth.
5. Alais, Frankreich. Dufrénoy.
6. Mexiko. Derselbe.

	1.					
	a.	b.	c.	d.	e.	f.
Schwefel	19,86	20,31	19,63	18,99	19,49	20,15
Antimon	20,77	26,28	25,68	24,82	24,60	24,54
Blei	37,59	40,84	41,38	40,04	40,42	41,83
Kupfer	18,40	12,65	12,68	15,16	13,06	13,48
Eisen	—	—	—	—	—	—
	96,62	100,08	99,37	99,01	97,57	100.

	2.		3.			4.	5.	6.
	a.	b.	a.	b.	c.			
Schwefel	19,76	19,62	18,00	19,30	18,81	16,0	19,4	17,8
Antimon	24,34	26,08	19,75	24,42	23,79	28,5	29,4	28,3
Blei	42,88	41,92	42,50	41,31	40,24	39,0	38,9	40,2
Kupfer	13,06	12,38	11,75	13,34	12,99	13,5	12,3	13,3
Eisen	—	—	5,00	2,35	2,29	1,0	—	—
	100,04	100.	96,00	0,18[1])	0,17[1])	98,0	100.	99,6
				100,90	2,60[2])			
					100,88			

1) Mangan. 2) Quarz.

Nach H. Rose's Analyse und allen späteren verhalten sich die Schwefelmengen für Kupfer, Blei und Antimon = 1 : 2 : 3. Der B. enthält mithin 1 At. Antimon, 2 At. Kupfer, 2 At. Blei und 6 At. Schwefel, und muss als eine isomorphe Mischung von 1 At. Drittel-Schwefelantimonkupfer und 2 At. Drittel-Schwefelantimonblei betrachtet werden,



$$\acute{Cu}^3\dddot{Sb} + 2\acute{Pb}^3\dddot{Sb} = \left.\begin{matrix}\frac{2}{3}\acute{Pb}\\ \frac{1}{3}\acute{Cu}\end{matrix}\right\}^3\dddot{Sb}$$

6 At.	Schwefel	= 1200,0	= 19,72
1 -	Antimon	= 1504,0	= 24,71
2 -	Blei	= 2589,2	= 42,54
2 -	Kupfer	= 793,2	= 13,03
		6086,4	100.

Sein Atg. ist jedoch das dreifache.

C. Bromeis: Pogg. Ann. LXXVII, 251. — Dufrénoy: Ann. Mines III Sér. X, 371. Hatchett: Phil. Trans. 1804. — Kerl: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. 1854. 302. — Klaproth: Beitr. IV, 82. — Kuhlemann: Ztschrft. f. d. ges. Nat. VIII, 500. — Meissner: Schwgg. J. XXVI, 79. — Rammelsberg: S. Bromeis. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 573. — Sinding: In meinem Laborat.

Antimonkupferglanz (Mohs's prismatoidischer Kupferglanz, Wölchit), von der Wölch bei St. Gertraud im Lavantthal, verhält sich v. d. L. und auf nassem Wege wie Bournonit. (Dass er im Kolben ein Sublimat von Schwefelarsenik gebe, habe ich nicht finden können).

Nach Schrötter soll er 28,60 Schwefel, 16,65 Antimon, 6,03 Arsenik, 29,90 Blei, 17,35 Kupfer und 1,40 Eisen enthalten. Diese Zahlen entsprechen keiner bestimmten Zusammensetzung. Berechnet man für die Metalle die Schwefelmenge, so beträgt sie nur etwa 25 p. C.

Das Mineral ist gewiss nichts anderes als ein theilweise zersetzter Bournonit. Sein spec. Gew. (von Mohs = 5,735 bestimmt) ist nach meinen Wägungen = 5,88—5,94, und wegen der Durchwachsung mit Oxydationsprodukten schwer zu bestimmen.

No. 1. ist das Mittel von vier Analysen, berechnet auf 100 Th., weil sie wegen der Einmengungen von kohlensauren, schwefelsauren und antimonsauren Salzen von Blei- und Kupferoxyd so wie etwas Wasser stets einen Verlust ergaben. No. 2. ist das in Wasserstoffgas geschmolzene Mineral.

	1.	2.
Schwefel	16,81	15,23
Antimon	24,41	24,46
Kupfer	42,83	43,69
Blei	15,59	16,15
Eisen	0,36	0,58
	100.	100,11.

Es muss also, da die Menge des Schwefels zu gering ist, etwas von den tallen ursprünglich als Carbonat vorhanden gedacht werden, bei dessen Bilng Schwefel fortgeführt wurde.

Schrötter: Baumgartn. Ztschr. VIII, 284.

d. Von Silbersulfuret.

Isomorphe Mischungen mit Blei-, Kupfer-, Eisen- und Zinksulfuret.

Miargyrit.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt sehr leicht und giebt im Kolben ein hwaches Sublimat von Schwefelantimon; entwickelt beim Rösten schweflige . und Antimondämpfe. Schmilzt v. d. L. leicht und ruhig zu einer grauen gel, beschlägt die Kohle weiss, und hinterlässt nach längerem Blasen mit der xydationsflamme ein Silberkorn, welches mit den Flüssen schwach auf Kupfer agirt.

Verhält sich gegen Säuren etc. wie dunkles Rothgültigerz.

Nach H. Rose enthält der M. von Bräunsdorf bei Freiberg:

Schwefel	21,95			
Antimon	39,14	=		15,66 Schwefel
Silber	36,40		5,39	
Kupfer	1,06		0,27	6,01
Eisen	0,62		0,35	
	99,17			21,67

la sich die Schwefelmengen des Silbers und Antimons = 1 : 3 verhalten, so st der M. eine Verbindung von je 1 At. der beiden Schwefelmetalle, Einfach-ichwefelantimonsilber,

$$\overset{\prime}{Ag}\overset{\prime\prime\prime}{Sb}.$$

4 At. Schwefel	=	800	=	21,89
1 - Antimon	=	1504	=	41,16
1 - Silber	=	1350	=	36,95
		3654		100.

Pogg. Ann. XV, 469.

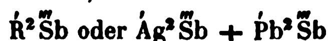
Brongniardit.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. leicht, giebt Antimonrauch und Bleidämpfe, und hinterlässt zuletzt ein Silberkorn.

Damour hat dieses derbe grauschwarze Mineral aus Mexico (sp. G. = 5,95) untersucht.

Schwefel	19,24			
Antimon	29,77	= Schwefel		11,92
Silber	24,77		3,67	
Blei	24,91		3,85	
Kupfer	0,62		0,16	8,01
Eisen	0,26		0,15	
Zink	0,36		0,18	
	99,93			19,93

Die Schwefelmengen der elektropositiven Metalle und des Antimons verhalten sich = 1 : 1½ oder = 2 : 3, so dass das Mineral als



$$\overset{\prime}{R}^2\overset{\prime\prime\prime}{Sb} \text{ oder } \overset{\prime}{Ag}^2\overset{\prime\prime\prime}{Sb} + \overset{\prime}{Pb}^2\overset{\prime\prime\prime}{Sb}$$

zu betrachten ist.

Diese Formel ist der des Heteromorphits (Jamesonits), d. h. des zweiten Gliedes im letzten Ausdruck, analog. Von dem Schilfglaserz unterscheidet sich der B. durch den grösseren Gehalt an Schwefelantimon.

Damour: Ann. Mines. IV Sér. XVI, 227.

Schilfglaserz.

Giebt beim Rösten schweflige S. und ein weisses Sublimat, von dem ein Theil, der aus antimonsaurem Antimonoxyd und antimonsaurem Bleioxyd besteht, nicht flüchtig ist. Schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, beschlägt sie weiss und zunächst der Probe gelb und lässt ein bleihaltiges Silberkorn, welches durch Abtreiben rein erhalten wird.

1. Grube Himmelsfürst bei Freiberg. Sp. G. = 6,194. Wöhler. (Mittel von 3 Analysen).
2. Hiendelencina, Spanien. Sp. G. = 5,6—5,7. Escosura.

	1.	2.	Berechneter Schwefel 1.		2.	
Schwefel	18,74	17,60				
Antimon	27,38	26,83	10,97		10,75	
Blei	30,27	31,90	4,67	8,44	4,94	8,26
Silber	22,93	22,45	3,40		3,32	
Kupfer	1,22	—	0,31			
Eisen	0,11	—	0,06			
	100,65	98,78	19,41		19,01	

Das Verhältniss ist folglich in beiden Analysen = 9 : 6,9 oder = 12 : 9,2, also gleichnahe 9 : 7 wie 12 : 9 = 4 : 3 = 1⅓ : 1.

Wir nehmen das letztere als das einfachste an. Dann ist das Sch. eine Verbindung von 4 At. Schwefelantimon und 9 At. Schwefelblei und Schwefelsilber,



$$\overset{\prime}{R}^9\overset{\prime\prime\prime}{Sb}^4,$$

eine Formel, welche als



$$\overset{\prime}{R}^3\overset{\prime\prime\prime}{Sb}^2 + 2\overset{\prime}{R}^3\overset{\prime\prime\prime}{Sb} \text{ oder } 3\overset{\prime}{R}^2\overset{\prime\prime\prime}{Sb} + \overset{\prime}{R}^3\overset{\prime\prime\prime}{Sb}$$

zu deuten ist. Da nun in den isomorphen Verbindungen, woraus das Ganze besteht, 4 At. der Silberverbindung auf 5 At. der Bleiverbindung (nach Wöhler) kommen, so wäre die berechnete Zusammensetzung:

21 At.	Schwefel	= 4200	= 19,01
4 -	Antimon	= 6016	= 27,24
5 -	Blei	= 6473	= 29,30
4 -	Silber	= 5400	= 24,45
		22089	100.

was mit der Analyse sehr wohl stimmt. In dem zweiten Ausdruck würde das

erste Glied dem Brongniardit und Jamesonit, das zweite dem Rothgültigerz und Boulangerit entsprechen.

Wöhler hatte das Schwefelverhältniss = $1\frac{1}{4}$: 1 = 12 : 9,6 oder 9 : 7,2 angenommen. Es als 1 : 1 zu nehmen, wie Dana und G. Rose gethan haben, ist jedoch unthunlich. Auch ist kein Schwefelantimon beigemengt, wie Ersterer voraussetzte und die Krystallform des Sch. ist auch nicht die des Bournonits, sondern nach Miller zwei- und eingliedrig.

Dana: Min. II, 79. — Escosura: Ann. Mines V. Sér. VIII, 495. — Miller (Brooke): Min. 208. — G. Rose: Mineralsyst. 58. — Wöhler: Pogg. Ann. XLVI, 146.

Rothgültigerz.

A. Dunkles. (Antimonsilberblende).

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt im Kolben leicht und giebt in stärkerer Hitze ein braunrothes Sublimat von Schwefelantimon; entwickelt beim Rösten schweflige S. und Antimondampf, der ein weisses zuweilen krystallinisches Sublimat bildet. V. d. L. auf Kohle schmilzt es sehr leicht unter Spritzen, beschlägt jene weiss, und giebt entweder für sich längere Zeit im Oxydationsfeuer erhalten, oder mit Soda in der Reduktionsflamme behandelt, ein reines Silberkorn.

In Wasserstoffgas geglüht, verwandelt es sich unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in Antimonsilber. Bonsdorff.

Durch Salpetersäure wird es beim Erhitzen zuerst geschwärzt, und dann unter Abscheidung von Schwefel und antimoniger Säure aufgelöst. Auch durch Kochen mit Kalilauge oder Schwefelkalium wird es schwarz; Säuren schlagen aus der Flüssigkeit orangerothes Schwefelantimon nieder.

Nachdem die frühesten Untersucher des R., Henkel, Wallerius, Cronstedt und Bergman, Arsenik als wesentlichen Bestandtheil angenommen hatten, lehrte Proust das antimonhaltige dunkle von dem arsenikhaltigen lichten R. unterscheiden. Klaproth und Vauquelin, denen wir die ersten Analysen verdanken, erhielten dabei in Folge unvollkommener Methoden einen Verlust, den sie als Sauerstoff in Rechnung brachten. Bonsdorff gab die erste genaue Analyse, indem er das Mineral durch Wasserstoffgas zerlegte, und die von ihm gefundene Zusammensetzung ist durch alle späteren Analytiker bestätigt worden.

1. Andreasberg am Harz. Bonsdorff.
2. Mexico. Wöhler.
3. Grube Mularoche bei Zacatecas in Mexico. Böttger.

	1.	2.	3.
Schwefel	17,78	18,0	17,76
Antimon	23,26	21,8	24,59
Silber	58,96	60,2	57,45
	100.[1])	100.	99,80[1])

1) Nach einer kleinen Correktion des Resultats.

Klaproth hatte in dem R. von Andreasberg (a.) und in dem von Freiberg, Grube Kurprinz, (b.) gefunden:

	a.	b.
Schwefel	60,0	62,0
Antimon	20,3	18,5
Silber	17,0	16.7
	97,3	97,2

Da die Schwefelmengen, welche das Antimon (zu antimonigem Sulfid) und das Silber erfordern, gleich gross sind, so ist das dunkle R. eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 3 At. Schwefelsilber, **Drittel-Schwefelantimonsilber.**

$$\acute{A}g^3\dddot{S}b$$

6 At. Schwefel	= 1200	= 17,77	oder Schwefelantimon	31,16
1 - Antimon	= 1504	= 22.28	Schwefelsilber	68.84
3 - Silber	= 4050	= 59,95		100.
	6754	100.		

B. **Lichtes.** (Arseniksilberblende.)

Schmilzt im Kolben leicht zu einer dunkel bleigrauen Masse, und giebt beim Glühen ein geringes Sublimat von Schwefelarsenik; in einer offenen Röhre entwickelt es schweflige und arsenige Säure, welche ein krystallinisches Sublimat bildet. V. d. L. auf Kohle bilden sich Schwefel- und Arsenikdämpfe, die Kohle beschlägt mit arseniger Säure; später entwickelt sich nur schweflige S., und die geschmolzene Kugel besteht aus Schwefelsilber, welches, in gleicher Art wie oben behandelt, sich in reines Silber verwandelt.

In Wasserstoffgas geschmolzen scheint es nur Silber zu hinterlassen. **Wöhler.**

Gegen Salpetersäure verhält es sich ähnlich dem dunklen R., nur bleibt neben Schwefel arsenige Säure zurück. Ebenso gegen Alkalien und Schwefelalkalien; Säuren aber fällen aus der Auflösung gelbes Schwefelarsenik.

H. **Rose** analysirte krystallisirtes l. R. von Joachimsthal (sp. G. = 5,552. G. **Rose**):

Schwefel	19,51			
Arsenik	15,09	= Schwefel	9,63	9,91
Antimon	0,69	„	0,28	
Silber	64,67	„		9,58
	99,96			19,49

Das lichte R. hat also eine analoge Zusammensetzung wie das mit ihm isomorphe dunkle; es ist eine Verbindung von 1 At. arsenigem Sulfid und 3 At. Schwefelsilber, **Drittel-Schwefelarseniksilber.**

$$\acute{A}g^3\dddot{A}s$$

6 At. Schwefel	= 1200	= 19,40	oder Schwefelarsenik	24,9
1 - Arsenik	= 940	= 15,19	Schwefelsilber	75,1
3 - Silber	= 4050	= 65,41		100.
	6190	100.		

Da weitere Analysen nicht vorliegen, so ist es unbekannt, ob es antimonfreies lichtes R. giebt. Umgekehrt reagirt das lichte R. von Andreasberg nicht auf Arsenik, das fahle R. von dort aber auf Antimon und Arsenik, so wie auf Kupfer und Eisen. Es ist daher noch zu ermitteln, ob der Unterschied der Farbe zugleich der chemischen Verschiedenheit in allen Fällen entspricht.

Bonsdorff: K. Vet. Ac. Handl. 1821. Schwgg. J. XXXIV, 225. — Böttger: Privatmittheilung. — Klaproth: Beiträge I, 146. 155. V, 197. — Proust: J. d. Physique LIX, 403. Gehlens N. J. IV, 508. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 472. — Vauquelin: J. des Mines XVII, 4. — Wöhler: Ann. d. Pharm. XXVII, 157. — Zincken: B. u. hütt. Ztg. 1842. No. 24.

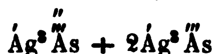
Xanthokon.

Schmilzt im Kolben vor dem Glühen, wird grau und giebt ein geringes Sublimat von Schwefelarsenik. Beim Rösten liefert er schweflige und arsenige Säure. V. d. L. entwickelt er Arsenikdämpfe und hinterlässt ein Silberkorn. Plattner.

Nach Plattner enthält der X. von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg *a*) brauner, älteres Vorkommen, *b*) gelber, neueres Vorkommen:

	a.	b.
Schwefel	21,36	21,80
Arsenik	13,49	14,32
Silber	64,18	63,88
Eisen	0,97	—
	100.	100.

Hiernach muss der X. beide Sulfide des A. enthalten, und da die At. von Arsenik, Silber und Schwefel = 3 : 9 : 20 sind, hat Plattner die Formel



$$\acute{A}g^3\overset{''}{\ddot{A}}s + 2\acute{A}g^3\overset{'''}{\ddot{A}}s$$

aufgestellt, in welcher das erste Glied das Analogon des Enargits, das zweite aber lichtes Rothgültigerz ist.

20 At. Schwefel	= 4000	= 21,09
3 - Arsenik	= 2820	= 14,86
9 - Silber	= 12150	= 64,05
	18970	100.

Von Einigen wird die Feuerblende Breith. mit dem X. vereinigt, was indessen nicht statthaft erscheint. Nach Zincken reagirt die F. von Andreasberg v. d. L. auf Schwefel, Antimon und Silber.

Breithaupt u. Plattner: Pogg. Ann. LXIV, 272. 275. — Zincken: B. u. hütt. Ztg. 1842. No. 24.

Fahlerz.

Antimonfahlerz. Giebt beim Erhitzen im Kolben bis zum Schmelzen ein dunkelrothes Sublimat, aus Schwefelantimon und antimoniger Säure bestehend; in einer offenen Röhre weisse Dämpfe und ein weisses Sublimat, so wie schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter denselben Erschei-

nungen leicht und mit geringem Aufwallen zu einer grauen Kugel; der weisse Beschlag in der Nähe der Probe ist in der Hitze gelblich und nimmt, mit Kobaltsolution befeuchtet und in der äusseren Flamme erhitzt, eine grüne Farbe an. Wird die Kugel gepulvert und geröstet, so reagirt sie mit den Flüssen auf Kupfer und Eisen. Wird die geröstete Probe mit Probirblei und Borax unter den gehörigen Vorsichtsmassregeln geschmolzen, und das kupferhaltige Blei auf der Kapelle abgetrieben, so bleibt ein Silberkorn.

Salpetersäure zersetzt das Pulver, und scheidet antimonige Säure und Schwefel ab. Königswasser hinterlässt Schwefel, und in den meisten Fällen auch Chlorsilber, während die Auflösung durch Zusatz von Wasser weiss gefällt wird. Kalilauge zieht in der Wärme Schwefelantimon aus, welches durch eine Säure mit orangerother Farbe gefällt wird.

Arsenikfahlerz. Giebt im Kolben ein Sublimat von Schwefelarsenik (und auch von metallischem Arsenik, Klaproth), in der offenen Röhre arsenige Säure und schweflige S. Schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht unter Entwicklung von schwefliger Säure, arseniger S., und Schwefelarsenikdämpfen, wobei manche Abänderungen (Kupferblende) einen Zinkbeschlag geben. Die geröstete Probe reagirt auf Kupfer und Eisen.

Salpetersäure bewirkt eine Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure, Königswasser zuletzt eine vollständige Auflösung, welche durch Verdünnen nicht getrübt wird. Aetzkali liefert eine Flüssigkeit, aus welcher Säuren gelbes Schwefelarsenik fällen.

Arsenik-Antimonfahlerz giebt die Reaktionen beider vorhergehenden Arten. Ein geringer Arsenikgehalt giebt sich zu erkennen, wenn das gepulverte Erz mit Soda gemengt in der inneren Flamme erhitzt wird.

Quecksilberhaltiges Fahlerz giebt zuweilen schon im Kolben ein graues Sublimat von Schwefelquecksilber, oder in einer offenen Röhre ein solches von metallischem Quecksilber. Geringe Mengen Quecksilber findet man, wenn das Pulver mit trockner Soda im Kolben geglüht wird.

Klaproth hat die ersten brauchbaren Analysen von Fahlerzen geliefert, deren Resultate nur durch die zum Theil unvollkommenen Scheidungsmethoden jener Zeit, besonders in Hinsicht auf Schwefel, Antimon und Arsenik, einer Correktion bedürfen. Durch Anwendung genauer analytischer Hülfsmittel gelang es alsdann H. Rose, die Zusammensetzung der Fahlerze mit den chemischen Proportionen in Einklang zu bringen; alle späteren Analysen haben nur zur Bestätigung der seinigen gedient. [1])

A. Antimonfahlerz.

1. Habachtfundgrube, Freiberg. (Krystallisirtes Weissgültigerz). H. Rose.
2. Grube Wenzel bei Wolfach im Fürstenbergischen. Krystallisirt. H. Rose.

[1] Die älteren für die Berechnung nicht geeigneten Analysen sind mit einem * bezeichnet.

3. **Kremnitz, Ungarn. (Derbes Weissgültigerz.)** Klaproth.
4. **Grube El Purgatorio im Cerro de Gualgayoc, Peru. Derb, sp. G. = 3,91.** Klaproth.
5. **Meiseberg** bei Neudorf, **Harz. Krystallisirt, sp. G. = 4,852.** Rammelsberg.
6. **Clausthal, Harz. Krystallisirt.** Sander.
7. **Meiseberg. Derb.** *a*) **Sp. G. = 4,526.** *b*) **Sp. G. = 4,892—4,946.** Rammelsberg.
8. **Gablau, Niederschlesien. Derb.** Krieg.
9. **Clausthal, Rosenhöfer Zug. Krystallisirt.** Schindling.
10. **Grube Zilla bei Clausthal. Krystallisirt.** H. Rose.
11. **Grube Silberseegen bei Clausthal. Krystallisirt.** Kuhlemann. (Schon von Klaproth untersucht).
12. **Andreasberg am Harz. Krystallisirt, sp. G. = 4,90.** Kuhlemann.
13. **Durango, Mexico. Derb.** C. Bromeis.
14. **Rammelsberg bei Goslar, Harz. Derb.** Kerl.
15. **Kapnik, Ungarn. Krystallisirt.** Klaproth.

	1.	2.	3.*	4.*	5.	6.
Schwefel	21,17	23,52	25,50	27,75	24,80	24,1
Antimon	24,63	26,63	27,00	23,50	26,56	26,8
Silber	31,29	17,71	13,25	10,25	10,48	8,9
Kupfer	14,81	25,23	25,50	27,00	30,47	35,7
Eisen	5,98	3,72	7,00	7,00	3,52	4,5
Zink	0,99	3,10	—	1,75[1])	3,39	0,9
	98,87	99,91	98,25	97,25	0,78[1])	100,9
					100.	

	7. a.	7. b.	8.	9.	10.	11.
Schwefel	24,69	24,22	25,08	25,65	24,73	25,54
Antimon	25,74	26,44	26,79	28,52	28,24	27,64
Silber	7,55	7,27	5,33	5,13	4,97	3,18
Kupfer	32,46	31,53	34,34	33,14	34,48	34,59
Eisen	4,19	4,36	5,37	2,73	2,27	6,23
Zink	3,00	3,25	3,52	5,77	5,55	3,43
	97,63	97,07	99,43	100,94	100,24	100,64

	12.	13.	14.	15.*
Schwefel	25,22	23,76	25,82	28,00
Antimon	28,05[2])	25,97	28,78	22,00
Silber	1,58	1,09	0,67	0,25
Kupfer	37,18	37,11	37,95	37,75
Eisen	3,94	4,42	2,24	3,25
Zink	5,00	5,02	2,52	5,00
	100,97	0,54	97,98	96,25
		0,47[3])		
		98,38		

1) Blei. 2) Einschliesslich 0,67 Arsenik. 3) Blei und Unzersetztes.

B. Arsenikfahlerz.

1. Grube Kröner, Freiberg. Derb. Klaproth.
2. Junge hohe Birke. Freiberg. Derb. Klaproth.
3. Grube Prophet Jonas bei Freiberg. Derb. Klaproth.
4. Skuterud, Kirchspiel Modum, Norwegen. Derb, sp. G. = 4,53. Fearnley.
5. Grube Prophet Jonas bei Freiberg. (Kupferblende). Sp. G. = 4,2—4,4, Strich roth. Plattner.
6. Trevisane Mine bei Redruth, Cornwall. (Tennantit). *a*) Hemming. *b*) Phillips. *c*) Kudernatsch. *d*) krystallisirt (Granatoeder, Würfel, Tetraeder und die beiden Pyramidentetraeder a : a : ½a); sp. G. = 4,69. Wackernagel. *e*) ebensolcher. Rammelsberg.

	1.*	2.*	3.*	4.	5.
Schwefel	10,0	10,0	10,0	29,18	28,11
Arsenik	14,0	24,1	17,1[3])	19,01	18,87
Kupfer	48,5[1])	41,4[2])	42,5	42,60	41,07
Eisen	25,5	22,5	27,5	9,21	2,22
Zink	—	—	0,9[4])	—	8,89
Blei	—	—	—	—	0,34
	98,0	98,0	98,0	100.	99,50

6.
(Tennantit)

	a.	b.	c.	d.[5])	e.
Schwefel	23,0	30,25	27,76	26,88	26,61
Arsenik	12,1	12,46	19,10	20,53	19,03
Kupfer	50,0	47,70	48,94	48,68	51,62
Eisen	15,0	9,75	3,57	3,09	1,95
Zink	—	—	—	—	—
	100,1	100,16	99,37	99,18	99,21

C. Arsenik-Antimonfahlerz.

a. Quecksilberfreies.

1. Mornshausen bei Biedenkopf, Hessen. Derb, von dunkelrothem Strich. Sandmann.
2. Grube Aurora bei Dillenburg. Krystallisirt, von rothem Strich. H. Rose.
3. Kapnik, Ungarn. Desgleichen. H. Rose.
4. Cornwall. Sp. G. = 4,73, von schwärzlichem Strich. Wittstein.
5. Elisabethzeche bei Camsdorf, Thüringen. Amelung,
6. Annaberg, Sachsen. Derb. Klaproth.
7. Pyschminskische Grube bei Beresow, Sibirien. A. Löwe.

1) Enthält 0,5 Silber. 2) Desgl. 0,4.
3) Einschliesslich 1,5 Antimon. 4) Silber.
5) Nach Abzug von 1,58 Bergart.

8. **Stahlberg bei Müsen, Siegen.** Krystallisirt, sp. G. = 4,58, braunschwarzer Strich. Sandmann.
9. **Cabarrus County, Nordcarolina.** Derb, von braunrothem Strich. Genth.
10. **Gersdorf bei Freiberg.** Krystallisirt, von schwarzem Strich. H. Rose.
11. **Mouzaïa, Algerien.** Derb, sp. G. = 4,749. Ebelmen.
12. **Markirchen (S. Marie-aux-Mines), Elsass.** Krystallisirt. H. Rose.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.*
Schwefel	24,61	25,03	25,77	25,64	23,73	18,50
Antimon	25,65	25,27	23,94	23,66	28,87	23,00
Arsenik	1,65	2,26	2,88	4,40		0,75
Kupfer	38,17	38,42	37,98	39,18	38,78	40,25
Silber	0,62	0,83	0,62	—	—	0,30
Eisen	1,59	1,52	0,86	6,99	5,03	13,50
Zink	6,28	6,85	7,29	—	3,59	—
	98,57	100,18	99,34	99,87	100.	96,30

	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Schwefel	26,10	25,52	25,48	26,33	27,25	26,83
Antimon	24,47	19,71	17,76	16,52	14,77	12,46
Arsenik	2,42	4,98	11,55	7,21	9,12	10,19
Kupfer	40,57	38,41	30,73	38,63	41,57	40,60
Silber	0,56 [1])	0,69	10,53	2,37	—	0,60
Eisen	2,92	2,29	1,42	4,89	4,66	4,66
Zink	5,07	6,50	2,53	2,76	2,24	3,69
	99,11	0,36 [2])	100.	98,71	99,61	0,41 [2])
		98,46				99,44

b. Quecksilberhaltiges.

(Es ist wahrscheinlich, dass in dem Antimon oft Arsenik enthalten ist, auch wenn letzteres nicht angeführt ist).

1. Schmölnitz, Ungarn. *a*) Poratsch. Derb. Klaproth. *b*) Kotterbach bei Iglo. Derb. Scheidhauer. *c*) Poratscher Terrain, Rothbauer Stollen. Sp. G. = 4,582. Hauer. *d*) Zavatkaer Terrain, Apollonia. Sp. G. = 4,605. Hauer. *e*) Poratscher Terrain, Andrei Berghandlung. Sp. G. = 4,762. Hauer. *f*) Desgl., Heil. Geist Transaction. Sp. G. = 4,733. Hauer. *g*) Desgl., Gustav Friderici. Sp. G. = 5,107. Hauer. *h*) Kotterbach. Krystallisirt, sp. G. = 5,356. v. Rath.
2. Schwatz, Tyrol. Derb, sp. G. = 5,107. Weidenbusch.
3. Grube Guglielmo, Val di Castello, Toscana. Derb. Kersten. (Neuerlich von Bechi mit gleichem Resultat untersucht).
4. Valle di Angina, Toscana. Derb, sp. G. = 4,84. Kersten.

1) Und Bergart.
2) Kieselsäure.

	1. (Schmölnitz).							
	a.*	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.[2]
Schwefel	26,00	24,74	22,00	25,90	19,38	24,89	24,37	22,53
Antimon	19,50	19,34	31,56	26,70	33,33	30,18	25,48	19,34
Arsenik	—	4,23	—	—	—	—	—	3,75[3]
Kupfer	39,00	37,54	39,04	36,59	34,23	32,80	30,58	35,34
Silber	—	—	0,12	0,11	0,10	0,07	0,09	0,21[4]
Quecksilber	6,25	7,87	0,52	3,07	3,57	5,57	16,69	17,27
Eisen	7,50	5,21	7,38	7,11	9,46	5,85	1,46	0,87
Zink	—	1,07	—	—	—	—	—	0,69
	98,25	100.[1]	100,62	99,48	100,07	99,36	98,67	100.

	2.	3.	4.
Schwefel	22,96	24,17	23,40
Antimon	21,35	27,47	27,47
Arsenik	Spur	—	—
Kupfer	34,57	35,80	35,90
Silber	—	0,33	0,33
Quecksilber	15,57	2,70	2,70
Eisen	2,24	1,89	1,93
Zink	1,34	6,05	6,24
Bergart	0,80	98,41	97,97
	98,83		

Unter allen metallischen Verbindungen des Mineralreiches zeichnen sich die Fahlerze durch die Manchfaltigkeit und das Schwanken der Bestandtheile aus. Deshalb bietet die Deutung der Analysen hier grössere Schwierigkeiten als bei anderen dar. Aber auch die Ausführung dieser Analysen ist schwieriger als die anderer Schwefelverbindungen, und es müssen die Angaben von Klaproth von der Rechnung ausgeschlossen bleiben. Glücklicherweise besitzen wir sieben Musteranalysen von H. Rose, dessen Methode von den späteren Untersuchern fast immer befolgt worden ist. Leider scheint es jedoch, als wenn zuweilen dennoch die Resultate der Letzteren nicht die erforderliche Genauigkeit besitzen, was einerseits in Mangel an sorgfältiger Auswahl des Stoffes, andererseits in der chemischen Analyse selbst liegen mag.

Wir finden in dem Fahlerz stets ein oder mehre sehr elektronegative Metalle (Antimon, Arsenik) mit sehr elektropositiven (Kupfer, Silber, Quecksilber, Zink, Eisen), und beide mit Schwefel verbunden. Es ist also natürlich, darin eines jener zahlreichen Beispiele von Schwefelsalzen zu sehen, wie sie im Mineralreich unter den Silber–, Kupfer– und Bleierzen vorkommen. Da indessen

1) Nach Abzug von 2,28 Kieselsäure.
2) Mittel von drei Analysen.
3) Einschliesslich 0,81 Wismuth.
) Blei.

sämmtliche Fahlerze stets mehr als eines der elektropositiven und auch oft mehr als eines der elektronegativen Metalle enthalten, deren Beschaffenheit und Menge verschieden ist, so sind sie immer isomorphe Mischungen von mehren Schwefelsalzen.

Bei der Berechnung der Fahlerzanalysen gilt es zuvörderst, die darin enthaltenen einzelnen Sulfurete und Sulfide zu ermitteln, und erscheint es als das Natürlichste, in ihnen nur solche Schwefelungsstufen vorauszusetzen, welche auch für sich vorkommen.

Wir nehmen also an:

das Kupfer als $\acute{Cu}$

das Silber als $\acute{Ag}$

das Quecksilber als $\acute{Hg}$

das Zink als $\acute{Zn}$

das Eisen als $\acute{Fe}$

das Antimon als $\overset{'''}{Sb}$

das Arsenik als $\overset{'''}{As}$.

Zwar hat man bei der Berechnung einiger wahrscheinlich nicht genauer Fahlerzanalysen geglaubt, das Kupfer ganz oder theilweise als Bisulfuret $\acute{Cu}$ annehmen zu müssen, ohne dafür irgend einen Beweis zu geben. Im Gegentheil dürfte das Verhalten der Fahlerze beim Erhitzen, wobei niemals freier Schwefel verflüchtigt wird, direkt gegen eine solche Annahme sprechen. Dasselbe gilt von der Voraussetzung, das Quecksilber sei als Halbsulfuret, $\acute{Hg}$, vorhanden.

Jede Berechnung einer Fahlerzanalyse wird also darin zunächst bestehen, die zur Bildung der angeführten Sulfurete und Sulfide erforderlichen Quantitäten Schwefel nach Massgabe der Menge der einzelnen Metalle zu berechnen. Die Summe der Schwefelmengen muss der direkt gefundenen gleich sein, oder ihr doch sehr nahe kommen.

Dies ist nun in der That in den Analysen zuverlässiger Analytiker der Fall. Wählen wir z. B. die von H. Rose.

		Schwefel gefunden.	Schwefel berechnet.
A.	1.	21,17	22,21
	2.	23,52	23,40
	10.	24,73	24,88
C.	3.	25,77	25,28
	2.	25,03	25,72
	10.	26,33	25,58
	12.	26,83	26,43

Die Differenzen betragen fast nie 1 p. C., und sind bald positiv, bald negativ.

Man darf hiernach wohl behaupten, dass die grössere oder geringere Uebereinstimmung des gefundenen und des berechneten Schwefelgehalts einen Massstab für die Genauigkeit der Analysen abgiebt.

Wenn man nun die sämmtlichen Angaben berechnet, natürlich mit Ausnahme derer von Klaproth, so findet man bei der grossen Mehrzahl jene Uebereinstimmung, wenn auch die Differenzen zuweilen etwas grösser ausfallen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Analyse einen Verlust ergeben hat. Betrachtet man ihn als bestehend in Antimon (oder Arsenik), so vermindert sich jene Differenz meistens, oder verschwindet wohl ganz.

Etwa acht Analysen aber zeigen in den gefundenen und berechneten Schwefelmengen so grosse Abweichungen, dass sie als unrichtig betrachtet werden müssen.

Um diese Verhältnisse übersehen zu können, folgt hier die Berechnung des Schwefels. Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen den Schwefel des Antimons (Arseniks), wenn der Verlust der Analyse als solches angenommen wird.

A. Antimonfahlerz.

	1.	2.	5.	6.	7a.	7b.
Sb	9,82	10,62	10,67	10,76	10,34 (11,29)	10,62 (11,79)
Ag	4,65	2,65	1,56	1,32	1,12	1,08
Cu	3,76	6,40	7,73	9,06	8,24	8,00
Fe	3,42	2,13	2,02	2,58	2,40	2,50
Zn	0,49	1,53	1,68	—	1,48	1,61
Pb	—	—	0,12	0,14	—	—
	22,14	23,33	23,78	23,86	23,58 (24,53)	23,81 (24,98)
Gefunden	21,17	23,52	24,80	24,10	24,69	23,76

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Sb	10,36	11,48	11,27	11,07	11,40	10,43 (11,08)	11,55 (12,36)
Ag	0,80	0,77	0,74	0,48	0,22	0,16	0,10
Cu	8,72	8,36	8,75	8,72	9,38	9,42	9,63
Fe	3,07	1,57	1,30	3,57	2,26	2,53	1,28
Zn	1,74	2,84	2,75	1,69	2,46	2,48	1,25
Pb	—	—	—	—	—	0,09	—
	24,69	25,02	24,81	25,53	25,72	25,11 (25,76)	23,81 (24,62)
Gefunden	25,08	25,65	24,73	25,54	25,22	23,76	25,82

B. Arsenikfahlerz.

	4.	5.	6.			
			b.	c.	d.	e.
As	12,18	12,09	7,98	12,24	13,10	12,15 (12,63)
Cu	10,81	10,42	12,10	12,42	12,28	13,02
Fe	5,27	1,27	5,58	2,04	1,77	1,11
Zn (Pb)	—	4,46	—	—	—	—
	28,26	28,24	25,66	26,70	27,15	26,28 (26,76)
Gefunden	29,18	28,11	30,25	27,76	26,88	26,61

C. Arsenik-Antimonfahlerz.

a. Quecksilberfreies.

	1.	2.	3.	4.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Sb	10,30	10,08	9,55	9,48	8,62	7,91	7,13	6,59	5,93	4,97
As	1,06	1,44	1,84	2,81	1,55	3,19	7,40	4,62	5,84	6,53
Cu	9,69	9,75	9,64	9,88	10,30	9,75	7,80	9,80	10,55	10,30
Ag	0,09	0,12	0,09	—	0,08	0,11	1,57	0,36	—	0,10
Fe	0,91	0,87	0,49	4,00	1,67	3,22	1,25	1,37	1,11	1,83
Zn	3,11	3,39	3,61	—	2,51	1,31	0,81	2,80	2,67	2,67
	25,16	25,65	25,22	26,17	24,53	25,49	25,96	25,54	26,10	26,40
Gefunden	24,61	25,03	25,77	25,64	26,10	25,52	25,48	25,03	27,25	26,83

b. Quecksilberhaltiges.

				1.			
	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.
Sb	7,42	12,67	10,72	13,38	12,11	10,23 (10,76)	7,76
As (Bi)	2,59	—	—	—	—	—	2,30
Cu (Ag)	9,11	9,93	9,31	8,69	8,33	7,77	8,97
Hg	1,00	0,08	0,50	0,58	0,91	2,68	2,77
Fe	4,30	4,22	4,07	5,41	3,35	0,84	0,50
Zn (Pb)	0,50	—	—	—	—		0,37
	24,92	26,90	24,60	28,06	24,70	21,52 (22,05)	22,67
Gefunden	23,65	22,00	25,90	19,38	24,89	24,37	22,53

	2.	3.	4.
Sb	8,57 (9,04)	11,03	11,00 (11,81)
Cu (Ag)	8,77	9,13	9,11
Hg	2,50	0,44	0,44
Fe	1,28	1,08	1,11
Zn	0,66	2,99	3,07
	21,78 (22,25)	24,67	24,73 (25,54)
Gefunden	22,96	24,17	23,40

Diese Tabelle giebt im Allgemeinen ein gutes Bild von der Zuverlässigkeit der Analysen (vgl. A. 11, B. 6b, C. a. 7, C. b, 1 c, e, g), worauf wir unten zurückkommen werden.

Die stöchiometrische Berechnung hat nun die Aufgabe, das Verhältniss des Schwefels der Sulfurete und der Sulfide zu ermitteln.

Setzen wir also die Schwefelmenge des Antimons oder Arseniks oder beider = 3, so ist der Schwefel sämmtlicher Sulfurete (wobei H. Rose's Analysen mit R. bezeichnet sind):

A.		B.		C. a.	
(R.) 1.	3,76	4.	3,96	1.	3,65
(R.) 2.	3,59	5.	4,01	(R.) 2.	3,68
5.	3,69	6 c.	3,54	(R.) 3.	3,64
6.	3,65	6 d.	3,22		
		6 e.	3,36		

A.		C.	
7a.	3,84 (3,52)	4.	3,39
7b.	3,73 (3,36)	8.	3,89
8.	4,15	9.	2,36
9.	3,54	(R.) 10.	3,84
(R.) 10.	3,60	11.	3,66
11.	3,92	(R.) 12.	3,89
12.	3,77	b.	
13.	4,22	1 b.	4,47
		1 d.	3,88
		1 f.	3,12
		1 h.	3,76
		2.	4,62 (4,38)
		3.	3,71
		4.	3,74 (3,49)

Hiernach zeigen sich ziemlich grosse Differenzen, und es ist kein einfaches Verhältniss so überwiegend ausgesprochen, als man erwarten sollte.

In den sieben Analysen H. Rose's ergiebt sich der Schwefel des Antimons (Arseniks) zu dem der Sulfurete = 3 : 3,59 bis 3 : 3,89 im Mittel = 3 : 3,7. Ueberhaupt ist die Schwefelmenge der Sulfurete

in 14 Analysen = 3,50—3,74 }
in 13 „ = 3,75—4,25 } im Mittel = 3,8.

Drei Analysen geben sie kleiner, und zwei ergeben sie grösser.

H. Rose hatte aus seinen Analysen den Schluss gezogen, dass die Schwefelmenge der Sulfurete = 4 sei, was damals um so eher geschehen konnte, als in Folge des älteren höheren Atg. des Antimons die mit ihm verbundene Menge Schwefel etwas kleiner ist. Wir wollen dies an H. Rose's Analysen darthun.

	Schwefel für das Antimon α. Sb=1504	β. Sb=1613	Verhältniss des Schwefels von $\overset{'''}{Sb} : \overset{'}{R}$ nach α	nach β	Differenz im Schwefelgehalt des Fahlerzes α.	β.
A. 1 =	9,82	9,16	3 : 3,76	3 : 4,04	— 0,97	— 0,66
2 =	10,62	9,91	3 : 3,59	3 : 3,85	+ 0,19	+ 0,90
10 =	11,27	10,50	3 : 3,60	3 : 3,87	— 0,08	+ 0,69
C. 2 =	10,08	9,40	3 : 3,68	3 : 3,91	— 0,62	+ 0,06
3 =	9,55	8,90	3 : 3,64	3 : 3,87	+ 0,55	+ 1,20
10 =	6,59	6,15	3 : 3,84	3 : 4,00	— 0,51	— 0,07
12 =	4,97	4,64	3 : 3,89	3 : 4,00	+ 0,43	+ 0,76

Die Differenz ist positiv, wenn die gefundene Schwefelmenge grösser, sie ist negativ, wenn dieselbe kleiner ist, als die berechnete.

Eine andere, jedoch unerhebliche Abweichung der älteren Schwefelberechnung liegt im Eisen, dessen älteres Atg. niedriger war, so dass also mehr Schwefel für dieses Metall in Rechnung gebracht wurde.

Trotzdem kann für die Gruppe der Fahlerze kein anderes Verhältniss des Schwefels als das von 3 : 4 mit besserem Recht angenommen werden, auch wenn von den 27 Analysen, worin die letzte Zahl zwischen 3,50 und 4,25 schwankt, nur eine einzige (das Arsenikfahlerz, welches Breithaupt Kupferblende nennt, nach Plattner's Analyse) die Zahl 4 genau giebt, nur zwei dieselbe überschreiten, dagegen die übrigen 24 sämmtlich weniger Schwefel in den Sulfureten geben.

Der Grund dieser Erscheinung kann in der Methode der Analyse liegen, d. h. es kann die Menge des Antimons (Arseniks) zu gross, die der elektropositiven Metalle zu klein angegeben sein.

Das Antimon ist wohl immer als Schwefelmetall, oft gemengt mit freiem Schwefel, gewogen worden. Nun wissen wir aus den Versuchen H. Rose's, dass das antimonige Sulfid beim Trocknen hartnäckig 0,6 p. C. Wasser zurückhält, und es ist höchst wahrscheinlich, dass dies auch beim Antimonsulfid, vielleicht in noch höherem Grade stattfindet[1]). Wurde nun das Antimon, wie oft geschieht, indirekt, d. h. durch Bestimmung des Schwefelgehalts, erhalten, so musste seine Menge zu gering ausfallen, was auch für das Arsenik gelten dürfte. Eine andere im gleichen Sinne wirkende Fehlerquelle ist ein Verlust an elektropositiven Metallen, die, dem Gange der Analyse gemäss, erst nach Abscheidung der übrigen Bestandtheile bestimmt werden.

Ein Beispiel mag zeigen, welchen Einfluss diese Umstände auf das Resultat einer sonst ganz zuverlässigen Analyse haben. Das krystallisirte F. von Wolfach (A. 2) gehört zu denen, bei welchen sich das Schwefelverhältniss von 3 : 4 nicht herausstellt, auch wenn man das frühere Atg. des Antimons zu Grunde legt. Die Analyse zeigt den höchst geringen Verlust von 0,1 p. C. Nehmen wir nun das Verhältniss 3 : 4 an, so gehören von den gefundenen 23,52 Schwefel $^3/_7$ = 10,08 dem Antimon, $^4/_7$ = 13,44 den übrigen Metallen an. Setzen wir dann voraus, Silber und Kupfer seien absolut genau bestimmt, so erhalten wir:

	Gefunden.	Berechnet.		Schwefel	
Schwefel	23,52	23,52			
Antimon	26,63	(25,17) =			10,08
Silber	17,71	17,71		2,65	
Kupfer	25,23	25,23		6,40	13,44
Eisen	3,72	(4,63)		2,64	
Zink	3,10	(3,55)		1,75	
	99,91	99,81			23,52

Wenn also H. Rose's Analyse 1,46 Antimon zuviel, dagegen 0,91 Eisen und 0,45 Zink zu wenig gegeben hätte, so würde das Resultat der Berechnung genau entsprechen.

Da überhaupt die Genauigkeit der Scheidung, welche gewiss nicht leicht ist, so wie die Reinheit des Materials wohl nicht selten etwas zu wünschen übrig lassen, so kann man um so weniger strenge Forderungen an die Resultate stellen.

1) Nach H. Rose's Erfahrung wäre indessen das getrocknete Antimonsulfid wasserfrei.

Die Fahlerze sind folglich eine Gruppe isomorpher Mischungen von Schwefelsalzen, in welchen der Schwefel von Säure und Basis = 3 : 4 ist.

Die einzelnen Salze sind folgende:

A.	*B.*
a. $\acute{\text{Cu}}^4\dddot{\text{Sb}}$	f. $\acute{\text{Cu}}^4\dddot{\text{As}}$
b. $\acute{\text{Ag}}^4\dddot{\text{Sb}}$	g. $\acute{\text{Ag}}^4\dddot{\text{As}}$
c. $\acute{\text{Hg}}^4\dddot{\text{Sb}}$	h. $\acute{\text{Hg}}^4\dddot{\text{As}}$
d. $\acute{\text{Zn}}^4\dddot{\text{Sb}}$	i. $\acute{\text{Zn}}^4\dddot{\text{As}}$
e. $\acute{\text{Fe}}^4\dddot{\text{Sb}}$	k. $\acute{\text{Fe}}^4\dddot{\text{As}}$.

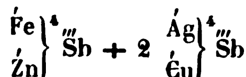
Allein keines dieser Salze ist bis jetzt für sich gefunden worden. Entweder sind die Glieder *A* in isomorpher Mischung, Antimonfahlerz, oder *B*, Arsenikfahlerz, oder endlich treten Glieder von *A* und *B* selbst zusammen, und liefern die Abtheilung *C* der Arsenik-Antimonfahlerze.

A. Antimonfahlerz.

Dass in ihnen die Glieder *a* und *b* im engeren Sinn einander vertreten, ergiebt schon die Reihenfolge der Analysen. Ueberhaupt finden sich hier allein die silberreichen Fahlerze[1]). Die At. der Sulfobasen stehen in folgenden Verhältnissen:

	a : b : d : e		a + b : d + e
1.	7,7 : 9,5 : 1 : 7,0	=	2,15 : 1
2.	4,2 : 1,7 : 1 : 1,4		2,16 : 1
5.	4,7 : 0,9 : 1 : 1,2		2,55 : 1
6.	3,5 : 0,5 : – : 1		4,00 : 1
7a.	5,6 : 0,8 : 1 : 1,6		2,46 : 1
7b.	5,0 : 0,7 : 1 : 1,6		2,19 : 1
8.	5,0 : 0,5 : 1 : 1,8		2,00 : 1
9.	2,9 : 0,3 : 1 : 0,5		2,13 : 1
10.	3,2 : 0,3 : 1 : 0,5		2,33 : 1
11.	5,2 : 0,3 : 1 : 2,1		1,78 : 1
12.	3,8 : 0,1 : 1 : 0,9		2,05 : 1
13.	3,8 : 0,07 : 1 : 1,0		1,93 : 1
14.	7,7 : 0,09 : 1 : 1,0		3,89 : 1

H. Rose hatte das letzte Verhältniss = 2 : 1 genommen, wonach die Formel



$$\left.\begin{matrix}\acute{\text{Fe}}\\ \acute{\text{Zn}}\end{matrix}\right\}^4 \dddot{\text{Sb}} + 2\left.\begin{matrix}\acute{\text{Ag}}\\ \acute{\text{Cu}}\end{matrix}\right\}^4 \dddot{\text{Sb}}$$

1) Ueber d. amerikanische C. u. 9 s. unten.

.. die Gruppe der Fahlerze kein anderes Verhältniss des
mit besserem Recht angenommen werden, auch
·n die letzte Zahl zwischen 3,50 und 4,25
hlerz, welches Breithaupt Kupfer-
Zahl 4 genau giebt, nur zwei die-
mtlich weniger Schwefel in den

n der Methode der Analyse liegen,
seniks) zu gross, die der elektroposi-

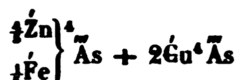
ls Schwefelmetall, oft gemengt mit freiem
wissen wir aus den Versuchen H. Rose's,
rocknen hartnäckig 0,6 p. C. Wasser zurück-
inlich, dass dies auch beim Antimonsulfid, viel-
stattfindet[1]). Wurde nun das Antimon, wie oft
irch Bestimmung des Schwefelgehalts, erhalten, so
ring ausfallen, was auch für das Arsenik gelten
n gleichen Sinne wirkende Fehlerquelle ist ein Verlust
tallen, die, dem Gange der Analyse gemäss, erst nach Ab-
en Bestandtheile bestimmt werden.
mag zeigen, welchen Einfluss diese Umstände auf das Resultat
z zuverlässigen Analyse haben. Das krystallisirte F. von Wol-
ört zu denen, bei welchen sich das Schwefelverhältniss von 3 : 4
stellt, auch wenn man das frühere Atg. des Antimons zu Grunde
Analyse zeigt den höchst geringen Verlust von 0,1 p. C. Nehmen wir
Verhältniss 3 : 4 an, so gehören von den gefundenen 23,52 Schwefel
10,08 dem Antimon, $\frac{4}{7}$ = 13,44 den übrigen Metallen an. Setzen wir
voraus, Silber und Kupfer seien absolut genau bestimmt, so erhalten wir:

	Gefunden.	Berechnet.		Schwefel
Schwefel	23,52	23,52		
Antimon	26,63	(25,17) =		10,08
Silber	17,71	17,71	2,65	13,44
Kupfer	25,23	25,23	6,40	
Eisen	3,72	(4,63)	2,64	
Zink	3,10	(3,55)	1,75	
	99,91	99,81		23,52

Wenn also H. Rose's Analyse 1,46 Antimon zuviel, dagegen 0,91 Eisen
0,45 Zink zu wenig gegeben hätte, so würde das Resultat der Berechnung
u entsprechen.
Da überhaupt die Genauigkeit der Scheidung, welche gewiss nicht leicht
so wie die Reinheit des Materials wohl nicht selten etwas zu wünschen übrig
n, so kann man um so weniger strenge Forderungen an die Resultate stellen.

[1]) Nach H. Rose's Erfahrnng wäre indessen das getrocknete Antimonsulfid wasserfrei.

oder als



zu bezeichnen ist.

C. Arsenik-Antimonfahlerz.

a. Quecksilberfreies.

In dieser Abtheilung ist das Verhältniss von Antimon und Arsenik oder von

	A : B		A : B
in 1	= 10 : 1	8	= 2,5 : 1
2	= 7 : 1	9 u. 11	= 1 : 1
3	= 5 : 1	10	= 1,4 : 1
4	= 3,4 : 1	12	= 1 : 1,3
7	= 5,5 : 1		

Das amerikanische Fahlerz No. 9, durch seinen Silbergehalt vor allen übrigen ausgezeichnet, hat das ganz abweichende Schwefelverhältniss 3 : 2,36, also nahezu



Ist es ein Fahlerz?

b. Quecksilberhaltiges.

Die Mehrzahl dieser Fahlerze enthält wohl neben der Verbindung *c* auch noch *h*, obwohl nicht immer ein Arsenikgehalt angegeben ist.

Unter den Analysen der Schmölnitzer Erze stimmt bei *b*, *d*, *f* und *h* der gefundene Schwefelgehalt gut oder annähernd mit dem berechneten; aber nur *d* und *h* zeigen das Verhältniss 3 : 4 approximativ, *f* giebt viel eher 3 : 3, und *b* 3 : 4½. Was soll man aber zu Hauer's Analysen *c*, *e* und *g* sagen, wo die Differenz im Schwefel sehr gross ist, so zwar, dass die gefundene Menge bald kleiner, bald grösser ist als die berechnete? Antimon und Arsenik (*A* : *B*) sind in *b* und *h* nahe = 3 : 1.

Das tyroler F. No. 2 giebt, den Verlust gleich Antimon genommen, das Schwefelverhältniss 3 : 4,4, fast wie das von Scheidthauer analysirte ungarische Erz.

Ausser einer kleinen Menge Wismuth, welche Rath in dem F. von Schmölnitz fand, ist der Platingehalt zu bemerken, der in dem F. von Chapeau bei Champoléon, Dpt. Hautes-Alpes nach Gueymard und Ebelmen in Spuren vorkommt.

Amelung: In meinem Laborat. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60. — C. Bromeis: Pogg. Ann. LV, 117. — Ebelmen: Ann. Mines IV. Sér. XI, 47. — Fearnley: Pogg. Ann. LXV, 298. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 81. — Gueymard: Compt. rend. XXIX, 814. — v. Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1852. No. 4. 98. — Hemming: Phil. Mag. and Ann. X, 157. Berz. Jahresb. XII, 171. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 2. — Kersten: Pogg. Ann. LIX, 131. LXVII, 428. — Klaproth: Beitr. I, 177. IV, 40. 54. — Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXVIII, 397. —

Kuhlmann: Ztsch. f. d. ges. Naturw. 1856. 500. — A. Löwe: G. Rose Reise n. d. Ural. I, 197. — Phillips: Qu. J. VII, 95. Schwgg. J. XXXII, 486. — Plattner: Pogg. Ann. LXVII, 422. — Rammelsberg: Ebend. LXXVII, 247. — v. Rath: Ebend. XCVI, 322. — H. Rose: Ebend. XV, 576. — Sander: In m. Lab. — Sandmann: Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 364. — Scheidthauer: Pogg. Ann. LVIII, 161. — Schindling: Leonh. Jahrb. 1856, 335. — Wackernagel: In mein. Lab. — Weidenbusch: Pogg. Ann. LXXVI, 86. — Wittstein: Vierteljahrsschrft. f. pr. Pharm. IV, 72.

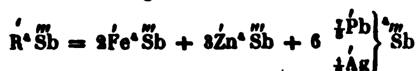
Weissgültigerz. Verhält sich ähnlich dem Schilfglaserz und Brongniardit.

Dieses Erz ist durch seinen Gehalt an Blei charakterisirt, obwohl man den Namen auch auf silberhaltiges Fahlerz übertragen hat. Es ist nur derb bekannt, und seine Reinheit schwer zu beurtheilen.

1. Grube Himmelsfürst bei Freiberg. *a*) lichtes, *b*) dunkles. Klaproth.
2. Grube Hoffnung Gottes bei Freiberg. Feinkörnig, anscheinend homogen, von etwas Zinkblende und Schwefelkies begleitet, sp. G. = 5,438—5,465. Von Freiesleben als Werner's ächtes W. mir mitgetheilt. R.

	1. a.[1]	1. b.[2]	2.	
Schwefel	13,21	22,39	22,53	
Antimon	8,50	21,88	22,39 =	Schwefel 8,97
Blei	51,81	41,73	38,36	5,96
Silber	22,00	9,41	5,78[3])	0,86
Eisen	2,42	1,79	3,83	2,19
Zink	—	—	6,79	3,36
Kupfer	—	—	0,32	0,08
	97,94	97,20	100.	21,42

In meiner Analyse verhält sich der Schwefel des Antimons und der Sulfurete = 3 : 4,16. Nimmt man 3 : 4 an, so ist das W. gleichsam ein silber- und bleihaltiges Fahlerz



$$\overset{\prime}{R}^4\overset{\prime\prime\prime}{Sb} = 2\overset{\prime}{Fe}^4\overset{\prime\prime\prime}{Sb} + 3\overset{\prime}{Zn}^4\overset{\prime\prime\prime}{Sb} + 6\left.\begin{matrix}\frac{1}{2}\overset{\prime}{Pb}\\ \frac{1}{2}\overset{\prime}{Ag}\end{matrix}\right\}^4\overset{\prime\prime\prime}{Sb}$$

Fournet fand in einem angeblichen W. von der Grube Himmelfahrt bei Freiberg 20 p. C. Silber, ähnlich dem lichten von Klaproth untersuchten Erze.

Fournet: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Chem. X, 11. — Klaproth: Beitr. I, 166. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 515.

Sprödglaserz.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt im Kolben und giebt ein geringes Sublimat von Schwefelantimon; beim Rösten schweflige S. und Antimonrauch, zuweilen auch arsenige S. V. d. L. auf Kohle schmilzt es sehr leicht, beschlägt im Oxydationsfeuer unter Ausstossen kleiner Theile die Kohle mit oxydirtem

1) Nach Abzug von 7,25 Thon. 2) Desgl. von 1,75.

3) Nach zwei Löthrohrproben 6¼ und 6¾ p. C.; nach einer anderen unvollständigen Analyse 5,92 p. C., neben 36,51 Blei, 3,72 Eisen, 3,15 Zink und 0,19 Kupfer.

Antimon, und verwandelt sich in Schwefelsilber, welches wenig Antimon enthält, und nach längerem Blasen, während ein rother Beschlag entsteht, ein Silberkorn hinterlässt, dem zuweilen etwas Schlacke anhängt, welche mit den Flüssen auf Kupfer und Eisen reagirt. Manche Varietäten geben auch auf Kohle Arsenikgeruch.

Von Salpetersäure wird es unter Abscheidung von Schwefel und antimoniger Säure aufgelöst. Mit Kalilauge gekocht, erleidet es eine theilweise Zersetzung; Säuren fällen aus der alkalischen Flüssigkeit orangerothes Schwefelantimon.

Schon Klaproth hat das Spr. untersucht; H. Rose aber hat die erste genaue Analyse desselben geliefert.

1. Grube Alte Hoffnung Gottes zu Grossvoigtsberg bei Freiberg. Blättrig. Klaproth.
2. Grube Neuer Morgenstern bei Freiberg. Brandes.
3. Schemnitz in Ungarn. Krystallisirt (Röschgewächs). H. Rose.
4. Grube Andreaskreuz zu Andreasberg am Harz. Krystallisirt. Kerl.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	12,0	19,40	16,42	16,51
Antimon	10,0	—	14,68	15,79
Arsenik	Spur	3,30	—	—
Silber	66,5	65,50	68,54	68,38
Eisen	5,0	5,46	—	0,14
Kupfer	0,5	3,75	0,64	—
Bergart	1,0	1,00	100,28	100,82
	95,5	98,41		

Berechnete Schwefelmenge:

	3.	4.
für Antimon	5,88	6,32
Silber	10,16	10,13
Eisen	—	0,08
Kupfer	0,16	—
	16,20	16,53

Die Schwefelmengen des Antimons und des Silbers verhalten sich in

3 = 3 : 5,27 4 = 3 : 4,85

also nahe = 3 : 5. H. Rose hat indessen das einfache Verhältniss 3 : 6 = 1 : 2 angenommen. In diesem Fall besteht das Sp. aus 1 At. antimonigem Sulfid und 6 At. Silbersulfuret,

$$\overset{\prime}{Ag}{}^6\overset{\prime\prime\prime}{Sb}.$$

9 At. Schwefel	= 1800	=	15,80
1 " Antimon	= 1504	=	13,19
6 " Silber	= 8100	=	71,01
	11404		100.

Die den Analysen besser entsprechende Formel, wonach nur 5 At. Silbersulfuret vorhanden sind,



$\overset{\prime}{Ag}{}^5\overset{\prime\prime\prime}{Sb}$,

erfordert dagegen:

8 At. Schwefel	= 1600	= 16,24
1 - Antimon	= 1504	= 15,27
5 - Silber	= 6750	= 68,49
	9854	100.

Erneuerte Analysen wären sehr zu wünschen.

Brandes: Schwgg. J. XXII, 244. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 2. — Klaproth: Beitr. I, 162. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 474.

Aftonit. Diesen Namen hat ein derbes fahlerzähnliches Mineral vom südlichen Gärdsee, Kirchspiel Wermskog in Wermland, Schweden, erhalten, dessen sp. G. = 4,87 ist.

Schmilzt v. d. L. leicht und verhält sich wie silberhaltiges Fahlerz.

Enthält nach Svanberg:

Schwefel	30,05	
Antimon[1])	24,77 =	9,92 Schwefel
Kupfer	32,91	8,30
Silber	3,09	0,46
Zink	6,40	3,17
Eisen	1,31	0,76
Kobalt	0,49	0,27
Blei	0,04	0,05
Bergart	1,29	22,93
	100,35	

Der grosse Ueberschuss an Schwefel hat Svanberg veranlasst, Kupferbisulfuret ($\overset{\prime}{Cu}$) darin anzunehmen, wodurch die berechnete Schwefelmenge = 31,28 p. C. wird. In diesem Fall verhält sich der Schwefel des Antimon zu dem der übrigen Metalle = 3 : 6,4.

Dieses Verhältniss ist vielleicht = 3 : 6. Allein dies so wie das Vorhandensein des supponirten Schwefelkupfers, in Folge dessen beim Erhitzen 8 p. C. Schwefel entweichen müssten, was nicht angeführt ist, bedürfen einer weiteren Prüfung.

Svanberg: Oefv. af V. Ac. Förh. IV, 85. Berz. Jahresb. XXVII, 236.

Polybasit.

Schmilzt im Kolben sehr leicht, giebt aber nichts Flüchtiges. Beim Rösten in der offenen Röhre entsteht schweflige S. und ein weisses Sublimat, welches oft mit kleinen Krystallen von arseniger S. gemengt ist. V. d. L. schmilzt er in der äusseren Flamme unter Spritzen sehr leicht zu einer Kugel, welche einen Beschlag absetzt, und lässt nach längerem Blasen ein Silberkorn, welches beim Erkalten schwarz anläuft. Geröstet, reagirt er mit den Flüssen auf Kupfer.

Verhält sich gegen Säuren wie Fahlerz.

---

1) Mit Spur Arsenik.

Der von G. Rose zuerst vom Sprödglaserz unterschiedene P. wurde insbesondere von H. Rose analysirt.

1. Schemnitz. H. Rose.
2. Freiberg. H. Rose.
3. Cornwall. Joy.
4. Guarisamey, Prov. Durango, Mexico. H. Rose.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	16,83	16,35	15,87	17,04
Antimon	0,25	8,39	5,46	5,09
Arsenik	6,23	1,17	3,41	3,74
Silber	72,43	69,99	72,01	64,29
Kupfer	3,04	4,11	3,36	9,93
Eisen	0,33	0,29	0,34	0,06
Zink	0,59	100,30	100,45	100,15
	99,70			

Berechnete Schwefelmengen:

	1.	2.	3.	4.
Antimon	0,10	3,35	2,18	2,03
Arsenik	3,97	0,75	2,19	2,39
Silber	10,73	10,37	10,67	9,52
Kupfer	0,77	1,04	0,85	2,51
Eisen	0,19	0,17	0,20	0,03
Zink	0,29	15,68	16,09	16,48
	16,05			

Es verhält sich mithin der Schwefel

	Sb, As : Ag, Cu, Fe(Zn)	
1 =	4,07 : 11,98	= 3 : 8,8
2 =	4,10 : 11,58	= 3 : 8,5
3 =	4,37 : 11,72	= 3 : 8,0
4 =	4,42 : 12,06	= 3 : 8,2

H. Rose hat das Verhältniss 3 : 9 = 1 : 3 angenommen, wonach der aus 1 At. antimonigem (arsenigem) Sulfid und 9 At. Silber- (Kupfer-)sulfu besteht,



Es ist eine isomorphe Mischung von Schwefelsalzen, worin:

	$\overset{'''}{Sb} : \overset{'''}{As}$		$\overset{'}{Ag} : \overset{'}{Cu}(\overset{'}{Fe})$
in 1 =	1 : 10	in 1 u. 2 =	9 : 1
2 =	9 : 2	3 =	10 : 1
3 u. 4 =	1 : 1	4 =	4 : 1

Joy: Misc. chim. research. Göttingen 1853. 21. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 5 XXVIII, 156.

II. Verbindungen von $\ddot{\text{Bi}}$ ($\ddot{\text{Sb}}$).

Kupferwismuthglanz.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Schäumen und Spritzen ziemlich leicht, und giebt bei der Reduktion mit Soda einen gelben Beschlag und ein Kupferkorn.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer blaugrünen Flüssigkeit auf.

Der K. vom Tannenbaum bei Schwarzenberg im Erzgebirge, bisher für Wismuthglanz gehalten, ist auf Grund der Analysen Schneider's eine besondere Verbindung.

	a.	b.	Mittel		
Schwefel	19,01	18,65	18,83		
Wismuth	62,66	61,67	62,16	= Schwefel	14,34
Kupfer	18,45	18,99	18,72	„	4,73
	100,12	99,31	99,71		19,07

Da sich die Schwefelmengen = 3 : 1 verhalten, so ist der K. eine Verbindung von 1 At. Kupfersulfuret und 1 At. Wismuthsulfid,



4 At. Schwefel	=	800	=	19,08
1 - Wismuth	=	2600	=	62,01
2 - Kupfer	=	793	=	18,91
		4193		100.

Die Zusammensetzung des K. ist daher derjenigen des Kupferantimonglanzes analog; wahrscheinlich sind beide auch isomorph. Ihre Krystalle gehören zum zweigliedrigen System. Aus Dauber's Messungen berechnet sich für den Kupferwismuthglanz das Axenverhältniss a : b : c = 0,7997 : 1 : 0,6518. Am Kupferantimonglanz sind bisher keine gegen die Hauptaxe c geneigte Flächen beobachtet worden. G. Rose's Messungen ergeben a : b = 0,4122 : 1. Es ist also bei beiden Mineralien die Axe a wenigstens sehr nahe = 1 : 2.

Schneider: Pogg. Ann. XC, 166. — (Dauber: Ebendas. XCII, 241).

Wittichenit. (Kupferwismutherz).

Giebt beim Erhitzen Schwefel, schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Spritzen, giebt einen gelben Beschlag, und nach dem Rösten bei der Reduktion mit Soda ein Kupferkorn.

Löst sich beim Kochen mit Chlorwasserstoffsäure und beim Abschluss der Luft bis auf das eingemengte metallische Wismuth zu einer fast farblosen Flüssigkeit auf, während Schwefelwasserstoff entweicht. Hat die Luft Zutritt, so löst sich nach einiger Zeit auch das beigemengte Wismuth auf. Schneider. Salpetersäure löst es unter Abscheidung von Schwefel auf.

Klaproth analysirte das K. von der Grube Neuglück bei Wittichen im Schwarzwalde, seine Analyse war jedoch unrichtig, da er nur einen Theil des Schwefels bestimmte. Neulich hat insbesondere Schneider die wahre Zusammensetzung zu bestimmen gesucht, indem er nachwies, dass eine gewisse Menge Wismuth mechanisch beigemengt ist.

	1. Klaproth.	2. Schenk.	3. Tobler.	4. Schneider. a.	b.
Schwefel	12,58	17,79	17,26	16,15	15,87
Wismuth	47,24	48,13	49,65	51,83	50,62
Kupfer	34,66	31,14	31,56	31,31	33,19
Eisen	—	2,54	2,91	99,29	99,68
	94,48	99,60	101,38.		

Beim Kochen des Minerals mit Chlorwasserstoffsäure erhielt Tobler 3,96 p. C. Rückstand, welcher aus 1,26 Schwefel, 2,27 Eisen, 0,86 Kupfer und 0,53 Wismuth bestand, Schneider hingegen 15,95 p. C. reines Wismuth. Zieht man diese Beimengungen ab, so ist

	3.	4.
Schwefel	16,00	19,42
Wismuth	49,12	43,05
Kupfer	30,70	37,53
Eisen	1,64	100.
	97,46	

Die Resultate sind hiernach sehr verschieden.

In Schneider's Analyse erfordert das Kupfer 9,52 Schwefel, um Sulfuret zu bilden. Es bleiben mithin 9,9 Schwefel, d. h. die Hälfte übrig, während 43,05 Wismuth, um BiS^3 zu bilden, 9,97 Schwefel erfordern. Da also die Schwefelmengen für beide Metalle gleich sind, so ist der W. eine Verbindung von 3 At. Kupfersulfuret und 1 At. Wismuthsulfid,



wie Kobell schon längst vermuthet hatte.

6 At. Schwefel	= 1200	=	19,50
1 - Wismuth	= 2600	=	42,08
6 - Kupfer	= 2379	=	38,42
	6179		100.

In Tobler's Analyse erfordert das Kupfer 7,79 Schwefel, das Eisen (zu FeS) 0,94 Schwefel. Es bleiben mithin 7,27 Schwefel übrig, welche 31,39 Wismuth erfordern, um BiS^3 zu bilden. Die Analyse hat also gegeben:

Schwefeleisen, $\acute{F}e$,	2,58	= Schwefel	0,94
Schwefelkupfer, $\acute{C}u$,	38,49	= ,,	7,79
Schwefelwismuth, $\overset{'''}{Bi}$,	38,66	= ,,	7,27
Wismuth	17,73		16,00
	97,46		

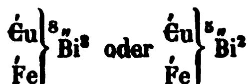
Nimmt man also noch 17,73 p. C. eingemengtes Wismuth an, so erhält man die von Schneider aufgestellte Formel. Indessen hat Tobler das Erz in einer Atmosphäre von Kohlensäure in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, und dabei die angeführten Zahlen erhalten, und es ist daher bedenklich, anzunehmen, dass sich eine so ansehnliche Menge gediegnen Wismuths aufgelöst haben sollte.

Tobler hat auch einen anderen Schluss aus seinen Versuchen gezogen. Da der durch Chlorwasserstoffsäure nicht aufgelöste Antheil dieselben Bestandtheile wie die Auflösung enthielt, die Probe überdies keine Beimengung von Wismuth erkennen liess, so berechnet er das Gesammtresultat (4):

31,56 Cu	=	39,57 $\stackrel{\prime}{\text{Cu}}$	=	8,01 S
2,91 Fe	=	4,58 $\stackrel{\prime}{\text{Fe}}$	=	1,67 ,,
				9,68
49,65 Bi	=	61,15 $\stackrel{\prime\prime\prime}{\text{Bi}}$	=	11,50
				21,18

Da nun für das Wismuth nur 17,26 — 9,68 = 7,58 Schwefel übrig bleiben, $\frac{2}{3}$. 11,50 aber = 7,67 sind, so sieht er hierin einen Beweis, dass das Wismuth als Sulfuret, BiS^2, in dem Mineral enthalten sei.

Da nun die Schwefelmengen des Kupfers (Eisen) und des Wismuths = 9,68 : 7,58 = 1,28 : 1 sind, so würde die Formel entweder



sein.

Ist aber das Eisen nicht als dem Kupfersulfuret isomorphes Sulfuret vorhanden, sondern als Sesquisulfuret mit jenem verbunden, d. h. als Kupferkies beigemengt, so ist:

Eisensesquisulfuret	5,41	=	Schwefel	2,50
Kupfersulfuret	1,04	=	,,	0,88
Kupferkies	6,45			
Kupfersulfuret	38,53	=	,,	7,18
Wismuthsulfuret	57,32	=	,,	7,67
				18,18

Dann würden die Schwefelmengen zwar fast gleich, die Formel daher



sein, allein auch 0,88 p. C. Schwefel in der Analyse fehlen.

Diese Ansicht entbehrt aber insofern einer Stütze, als die supponirte Schwefelungsstufe des Wismuths voraussetzt, dass beim Auflösen des Minerals entweder das dem Wismuthoxydul entsprechende Chlorür sich bildet, oder eine Zersetzung desselben in Wismuth und Wismuthchlorid erfolgt, was nicht beobachtet ist.

Die Deutung Schneider's bleibt also für jetzt die annehmbarste.

Klaproth: Beiträge IV, 91. — Schenk: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCI, 232. — Schneider: Pogg. Ann. XCIII, 305. 472. XCVII, 476. — Tobler: Ann. d. Ch. u. Pharm. XCV, 207.

Anhang. Auf dem Geistergang zu Joachimsthal kommt nach Vogl ein derbes graues Erz vor, dessen sp. G, = 5,0 ist, und welches nach Lindaker folgendes Verhalten zeigt:

Giebt im Kolben Schwefelarsenik und metallisches Arsenik. Schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Arsenikdämpfen und Bildung eines gelben Beschlags zu einem spröden Korn, welches mit Soda in der inneren Flamme ein Kupferkorn giebt.

Löst sich (ob vollständig?) in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff, in Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S. auf.

Mittel mehrerer Analysen nach Abzug von 28,82 p. C. unlöslicher Stoffe und Wasser:

Schwefel	9,94
Arsenik	30,71
Wismuth	45,31
Kupfer	13,04
	99,00

Die At. der Bestandtheile sind: $Cu^4 + Bi^2 + As^4 + S^5$.

Es ist vielleicht ein Gemenge, da es nach Vogl gelbe Punkte (Kiese oder gediegen Wismuth) enthält, weshalb auch die von Lindaker vorgeschlagene Formel



$$2\,Cu\,As + Bi\,S^3$$

sehr problematisch erscheint.

Vogl Joachimsthal 166.

Kobellit.

Schmilzt v. d. L., beschlägt die Kohle gelb, verflüchtigt sich theilweise, und hinterlässt ein weisses Metallkorn.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff auf.

Nach Setterberg enthält der K. von Hvena in Schweden:

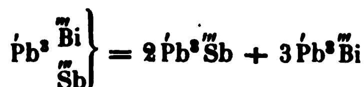
			Schwefel	
Schwefel	19,65			
Wismuth	25,20	=	6,00	9,73
Antimon	9,24		3,73	
Blei	40,13		6,23	8,15
Eisen	2,96		1,70	
Kupfer	0,86		0,22	
	98,04		17,88	

Die Schwefelmengen von Wismuth und Antimon verhalten sich zu denen der Sulfurete = 3 : 2,5. Allein die Analyse hat 1¾ p. C. mehr Schwefel und überdies 1,96 p. C. Verlust gegeben. Bestände letzterer aus Antimon, so würde die berechnete Schwefelmenge 18,64 p. C. betragen, und jenes Verhältniss = 10,51 : 8,15 = 3 : 2,33 sein. Allein weder 3 : 2,5 = 6 : 5 noch 3 : 2,33 = r die Formeln



$$\overset{,}{Pb}^5 \left.\begin{matrix}\overset{'''}{Bi}\\ \overset{'''}{Sb}\end{matrix}\right\}^2 \text{ und } \overset{,}{Pb}^7 \left.\begin{matrix}\overset{'''}{Bi}\\ \overset{'''}{Sb}\end{matrix}\right\}^3$$

sind zuverlässig. Man sollte eher das einfache Verhältniss 3 : 3 = 1 : 1 voraussetzen, wonach der K.



$$\left.\begin{matrix}\acute{Pb}^3 & \overset{'''}{Bi} \\ & \overset{'''}{Sb}\end{matrix}\right\} = 2\acute{Pb}^3\overset{'''}{Sb} + 3\acute{Pb}^3\overset{'''}{Bi}$$

wäre, wie G. Rose annimmt, obwohl das Mineral eine neue Untersuchung verlangt.

' G. Rose: Mineralsyst. 61. — Setterberg: Berz. Jahresb. XX, 215. Pogg. Ann. LV, 635.

Nadelerz.

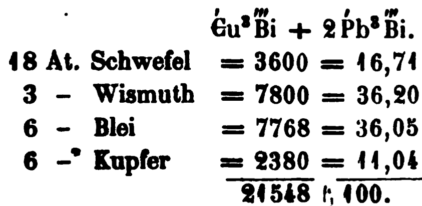
Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt im Kolben, giebt aber nichts Flüchtiges. Bildet beim Rösten weisse Dämpfe, die sich theilweise zu klaren Tropfen verdichten. Schmilzt v. d. L. sehr leicht (kocht und sprüht Funken. Plattner), beschlägt die Kohle weiss und gelblich, während ein röthliches Metallkorn bleibt. (N. von Schwarzenberg verflüchtigt sich nach längerem Blasen fast ganz und reagirt nicht auf Blei. Pl.). Der Rückstand zeigt mit den Flüssen die Reaktionen des Kupfers.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd auf.

Das N. von Beresow ist zuerst von John, genauer von Frick (sp. G. nach Demselben = 6,757) und später von Chapman untersucht worden.

	John.	Frick. a.	Frick. b.	Chapman.
Tellur	1,32			
Schwefel	11,58	16,05	16,61	18,89
Wismuth	43,20	34,62	36,45	28,04
Blei	24,32	35,69	36,05	40,43
Kupfer	12,10	11,79	10,59	12,64
Nickel	1,58	98,15	99,70	100.
	94,10			

In Frick's Analyse *b* sind die Schwefelmengen, welche die drei Metalle erfordern, 8,41—5,58—2,67 = 16,66. Der Schwefel des Wismuthsulfids verhält sich zu dem der Sulfurete = 8,41 : 8,25 = 1 : 1. Ferner ist der Schwefel der letzteren = 2 : 1. Das N. ist folglich eine isomorphe Mischung von 1 At. Drittel-Schwefelwismuthkupfer und 2 At. Drittel-Schwefelwismuthblei,



$$\acute{Cu}^3\overset{'''}{Bi} + 2\acute{Pb}^3\overset{'''}{Bi}.$$

18 At.	Schwefel	= 3600	= 16,71
3 -	Wismuth	= 7800	= 36,20
6 -	Blei	= 7768	= 36,05
6 -	Kupfer	= 2380	= 11,04
		21548	100.

Es hat eine dem Bournonit analoge Zusammensetzung, und ist auch isomorph mit ihm.

Chapman: Chem. Gaz. 1847. 337. — Frick: Pogg. Ann. XXXI, 529. · Gehlen's J. V, 227.

Chiviatit.

Verhält sich wie das vorige.

Dies von Brooke entdeckte derbe graue und in drei Richtungen : Erz von Chiviato in Peru, dessen sp. G. = 6,920 ist, enthält nach me tersuchung:

Schwefel	18,00		Schwefel
Wismuth	60,95	=	13,80
Blei	16,73	2,60	4,37
Kupfer	2,42	0,61	
Eisen	1,02	1,16	
Unlösliches	0,59		18,17
	99,71		

Nach Abzug von 1,02 Eisen und 1,16 Schwefel = 2,18 Schwefelkies das Erz begleitet) verhalten sich die Schwefelmengen der beiden Sulfı des Wismuths = 3,21 : 13,80 = 1 : 4,3. Nimmt man 1 : 4,5 = 2 : ist das Mineral



$$\left.\begin{matrix}\tfrac{4}{5}\acute{P}b\\ \tfrac{1}{5}\acute{C}u\end{matrix}\right\}{}^2\dddot{B}i^3 = \acute{C}u^2\dddot{B}i^3 + 4\,\acute{P}b^2\dddot{B}i^3,$$

d. h. eine isomorphe Mischung von Anderthalb-Schwefelwism und dem analogen Kupfersalze in dem Atomverhältniss von 4 : 1.

11 At.	Schwefel	= 2200	=	17,76
3 -	Wismuth	= 7800	=	62,96
$\frac{8}{5}$ -	Blei	= 2071	=	16,72
$\frac{2}{5}$ -	Kupfer	= 317	=	2,56
		12388		100.

Pogg. Ann. LXXXVIII, 320.

Nickelwismuthglanz.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einem grauen, innen speisgelben, magnetischen Korn und giebt einen gelblichen Beschlag. Reagirt mit c sen auf Nickel (Kupfer und Eisen).

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu ei nen Flüssigkeit auf.

Dieses seltene Mineral von der Grube Grünau, Sayn-Altenkirche zuerst von Kobell, später von Schnabel untersucht.

	Kobell.	Schnabel. a.	Schnabel. b.
Schwefel	38,46	31,99	33,10
Wismuth	14,11	10,49	10,41
Nickel	40,65	22,03	22,78
Kobalt	0,28	11,24	11,73
Eisen	3,48	5,55	6,06
Kupfer	1,68	11,59	11,56
Blei	1,58	7,11	4,36
	100,24	100.	100.

Eine Berechnung des Schwefels lehrt zuvörderst, dass hier höhere Schwefelungsstufen als die gewöhnlichen vorhanden sein müssen, doch weichen alle drei Analysen beträchtlich von einander ab.

Zieht man in Kobell's Analyse das Blei als Sulfuret ab, so verhalten sich die At. der Metalle und des Schwefels = 3 : 4,38. Frankenheim hat das Verhältniss 3 : 4 und die Formel



vorgeschlagen, und stützt diese Ansicht darauf, dass der gleichfalls reguläre Kobaltnickelkies auch analog zusammengesetzt ist.

Dagegen ist, gleichfalls abgesehen vom Schwefelblei, das Atomverhältniss der Metalle und des Schwefels in Schnabel's Analysen = 4 : 5.

Eine Wiederholung der Analysen ist hiernach wünschenswerth.

Frankenheim: Syst. d. Krystalle 24. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. VI, 332. — Schnabel: Privatmittblg.

III. Verbindungen von $\dddot{Ni}$, $\dddot{Co}$, $\dddot{Fe}$.

Kobaltnickelkies.

Giebt im Kolben ein wenig Schwefel, beim Rösten schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle ziemlich leicht zu einer Kugel, welche sich mit einer schwarzen Rinde überzieht und dem Magnet folgt. Das abgeröstete Pulver giebt mit Borax eine violettblaue Perle, welche auf Kohle im Reduktionsfeuer metallisches Nickel abscheidet, das durch etwas Gold gesammelt werden kann, worauf die Boraxperle rein blau erscheint, während das Gold, mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer behandelt, ein von Nickel gefärbtes Glas liefert. Plattner.

In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer rothen Flüssigkeit auflöslich.

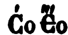
Hisinger und Wernekink gaben die ersten Analysen, wonach man das Mineral als wesentlich aus Schwefel und Kobalt bestehend ansah, bis Schnabel zeigte, dass Jene einen ansehnlichen Gehalt an Nickel übersehen hatten.

1. Riddarhyttan in Westmanland. Hisinger.
2. Grube Jungfer bei Müsen unweit Siegen. *a*) Wernekink. *b*) Schnabel. *c*) Ebbinghaus.
3. Finksburg, Carroll Co., Maryland. Genth.
4. La Motte, Missouri. Derselbe.

	1.	2. a.	2. b.	2. c.	3.	4.
Schwefel	38,50	42,52	41,98	42,30	39,70	41,54
Nickel	—	—	33,64	42,64	29,56	30,53
Kobalt	43,20	53,35	22,09	11,00	25,69	21,34
Eisen	3,53	2,30	2,29	4,69	1,96	3,37
Kupfer	14,40	0,97	100.	100,63	2,23	Pb 0,39
Bergart	0,33	98,87			0,45	1,07
	99,96				99,59	98,24

Aus Hisinger's und Wernekink's Analysen hatte man geschlossen, dass das Mineral nach Abzug von beigemengtem Kupferkies Kobaltsesquisulfuret, $\overset{'''}{\text{Co}}$, sei.

Frankenheim stellte die Vermuthung auf, dass die reguläre Krystallform auf eine Verbindung



schliessen lasse, welche sich auch nach Auffindung des Nickelgehalts bestätigt hat.

Es verhalten sich nämlich die Atg. der Metalle und des Schwefels

$$\left.\begin{array}{l}\text{in } 2b = 15{,}73 : 20{,}9 \\ \quad\; 2c = 15{,}9 \;\;: 21{,}0\end{array}\right\} \text{d. h.} = 3 : 4$$

Der Kobaltnickelkies ist mithin eine isomorphe Mischung von 1 At. Sulfuret und 1 At. Sesquisulfuret von Nickel, Kobalt und Eisen, $\overset{'}{\text{R}}\overset{'''}{\text{R}} = \overset{'}{\text{Ni}}\overset{'''}{\text{Ni}}$ mit $\overset{'}{\text{Co}}\overset{'''}{\text{Co}}$ und etwas $\overset{'}{\text{Fe}}\overset{'''}{\text{Fe}}$.

Das Verhältniss von Ni und Co ist

in 2*b* = 3 : 2, in 2*c*, einem neuen ausgezeichneten Vorkommen, = 4 : 1.

In einem anderen Versuche wurden 34,84 Ni gegen 18,6 Co = 2 : 1 gefunden.

Die Deutung der Natur des K. von Riddarhyttan erfordert neue Untersuchungen, da sein Kupfergehalt nicht allein von beigemengtem Kupferkies herrühren kann.

Frankenheim: System d. Krystalle. S. 24. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII. J. f. pr. Ch. LXXIII, 205. — Hisinger: Afhandl. i Fis. III, 319. Schwgg. J. II, 248. — Schnabel und Ebbinghaus: Privatmittheilung. — Wernekink: Schwgg. J. XXXIX, 306. Leonh. Ztschrft. f. Min. 1826. Juli.

Carrollit. Diesen Namen legte man einem Kobalterz von Finksburg, Carroll Co., Maryland, bei, welches nach Smith und Brush grau, nicht spaltbar, vom sp. G. = 4,85 ist.

Folgende drei Analysen sind davon bekannt:

	Faber.	Smith u. Brush	Genth.
Schwefel	27,04	41,29	41,71
Arsenik	1,34	—	—
Kupfer	32,99	18,15	17,55
Kobalt	28,50	37,70	38,70
Nickel	1,50	1,54	1,70
Eisen	5,31	1,40	0,46
Quarz	2,15	—	0,07
	99,30	100,08	100,19.

In der Analyse von Smith und Brush verhalten sich die At. von Cu (Fe) : Co (Ni) : S = 5,5 : 10,5 : 20,6 = 1 : 2 : 4, oder die Metalle und der Schwefel = 3 : 4. Das Mineral lässt sich also analog dem Kobaltnickelkies als



betrachten.

4 At. Schwefel	= 800,0	= 41,10
1 - Kupfer	= 396,6	= 20,38
2 - Kobalt	= 750,0	= 38,52
	1946,6	100.

Faber: Am. J. of Sc. II Ser. XIII, 418. J. f. pr. Chem. LVI, 383. — Genth: ibid, XXIII, 415. Ebendas. LXXIII, 205. — Smith u. Brush: ibid. XVI, 365.

Magnetkies.

Giebt beim Erhitzen nichts Flüchtiges, beim Rösten nur schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. zu einem grauen stark magnetischen Korn.

In Wasserstoffgas erhitzt, verliert er Schwefel, und wird zu einfach Schwefeleisen (Sulfuret). Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von etwas Schwefel auf. Durch Kochen mit Kalilauge verwandelt er sich in schwarzgrünes Eisensulfuret. Grf. Schaffgotsch.

Der M. wurde von Hatchett, Berthier, besonders aber von Stromeyer untersucht; spätere Analysen haben H. Rose, Plattner u. A. geliefert.

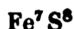
1. Barèges, Pyrenäen. Stromeyer.
2. Treseburg am Harz. *a)* Stromeyer. *b)* Rammelsberg.
3. Bodenmais, in Baiern. *a)* H. Rose. *b)* Grf. Schaffgotsch.
4. Fahlun, Schweden. Plattner.
5. Conghonas do Campo, Brasilien. Plattner.
6. Radschputanah, Hindostan. Middleton.

	1.	2.		3.		4.	5.	6.
		a.	b.	a.	b.			
Schwefel	43,63	40,15	40,56	38,78		40,22	40,43	37,73
Eisen	56,37	59,85		60,52	60,59	59,72	59,63	62,27
Kieselsäure	—	—		0,82		99,94	100,06	100.
	100.	100.		100,12				

Der M. vom Berge Lalliat bei Sitten im Wallis enthält nach Berthier 39—40,2 Schwefel und 61—59,8 Eisen, (eine stark und eine schwach magnetische Abänderung).

Der Schwefelverlust beim Glühen in Wasserstoff beträgt nach Plattner für 4 = 4,72 p. C., für 5 = 4,92 p. C.

Der M. ist eine Verbindung von 7 At. Eisen und 8 At. Schwefel,



$$Fe^7 S^8$$

8 At. Schwefel	= 1600	= 39,50
7 - Eisen	= 2450	= 60,50
	4050	100.

[Anm. Die analytischen Resultate sind nicht für die neueren Atg. beider Elemente corrigirt.]

Da der M. nicht gut als eine eigene Schwefelungsstufe gelten kann, so muss er als eine Verbindung zweier anderer betrachtet werden. Die grössere Wahrscheinlichkeit spricht für die Annahme, dass er eine Verbindung von 5 At. Eisensulfuret und 1 At. Eisensesquisulfuret sei,



$$\overset{\prime}{Fe}{}^5 \overset{\prime\prime\prime}{Fe},$$

während er sich allerdings auch als eine Verbindung von 6 At. Sulfuret und 1 At. Bisulfuret



$$\overset{\prime}{Fe}{}^6 \overset{\prime\prime}{Fe}$$

denken lässt.

Berzelius hat diese Ansicht zuerst gegen die von Stromeyer vertheidigt, dass in dem Magnetkiese oft etwas Schwefelkies aufgelöst enthalten sei, und G. Rose hat darauf hingewiesen, dass eine Verunreinigung mit letzterem allerdings leicht stattfinden könne, selbst im Inneren krystallinischer Massen von Magnetkies. Ein solcher unreiner M. scheint der von Stromeyer untersuchte von Barèges gewesen zu sein. Beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure bleibt dann der Schwefelkies, gemengt mit Schwefel, zurück, wogegen reiner M. von Bodenmais nach meinen Versuchen dabei nur 4—5 p. C. Schwefel hinterlässt, welchem kein Schwefeleisen beigemengt ist.

Grf. Schaffgotsch glaubte aus den Analysen der verschiedenen M. schliessen zu dürfen, dass darin 1 At. Sesquisulfuret mit wechselnden Mengen Sulfuret vereinigt sei, wogegen G. Rose bemerkt, dass die Differenzen der Zahlen von der analytischen Methode herrühren können, keine entsprechenden Unterschiede der einzelnen M. sich wahrnehmen lassen, und geringe Ueberzüge von Eisenoxyd auf den schaligen Zusammensetzungsstücken das Resultat schon etwas modificiren müssen.

Breithaupt hat den M. als isomorph mit dem Greenockit und Haarkies (auch dem Antimonnickel und Rothnickelkies) betrachtet, und daraus geschlossen, dass er reines Eisensulfuret sei. Auch Frankenheim und v. Kobell sind dieser Ansicht beigetreten. Dieselbe wird indessen dadurch widerlegt, dass der M. erst durch Erhitzen in Wasserstoffgas zu Sulfuret reducirt wird, dass alle Abänderungen einen gleichgrossen Schwefelüberschuss über letzteres zeigen. Auch bemerkt G. Rose, dass das Sulfuret nicht magnetisch sei, dass der M. ein geringeres sp. G. als der Schwefelkies besitze, und deshalb, da sonst

niedere Schwefelungsstufen schwerer sind als höhere, als eine Verbindung von zweien betrachtet werden müsse, vor allem aber, dass der M. mit den oben genannten Mineralien zwar Formähnlichkeit habe, mit ihnen jedoch im strengeren Sinne nicht isomorph sei.

Das Eisensulfuret, $\acute{F}e$, kommt nach meinen und Smith's Beobachtungen in manchem Meteoreisen vor, hat ein sp. G. = 4,75—4,78 und löst sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel auf. (S. Meteorit). Ausserdem findet es sich in isomorpher Mischung mit Nickelsulfuret in dem regulär spaltbaren Eisennickelkies (S. diesen).

Nickelhaltiger Magnetkies. Scheerer untersuchte einen solchen von Modum in Norwegen (1), und Berzelius einen derben von Klefva in Småland, dessen sp. G. = 4,674 ist, und welcher in Wasserstoffgas 3,75 p. C. verliert (2). Ein dritter von unbekanntem Fundort ist in meinem Laboratorium untersucht worden (3).

	1.	2.	3.
Schwefel	40,46	38,09	39,95
Eisen	56,03	57,64	58,90
Nickel	2,80	3,04	2,60
Kobalt	—	0,09	—
Mangan	—	0,22	—
Kupfer	0,40	0,45	—
	99,69	99,53	101,45

Berthier: Ann. Mines III Sér. XI, 499. — Berzelius: Schwgg. J. XXII, 290. Jahresb. XXI, 182. Chem. Mineralsyst. S. 156. (An. des nickelhaltigen M.). Jahresb. XXI, 184. — Hatchett: Nicholsons J. X, 40. XI, 41. — Middleton: Phil. Mag. III Ser. XXVIII, 352. — Plattner: Pogg. Ann. XLVII, 369, — G. Rose: Pogg. Ann. LXXIV, 291. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 189. — Schaffgotsch: Pogg. Ann. L, 533. — Scheerer: Ebendas. LVIII, 318. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1814. 147. Gilb. Ann XLVIII, 183. 209.

Buntkupfererz.

Giebt im Kolben nichts Flüchtiges. Schwärzt sich v. d. L. und schmilzt zu einer grauen, nach längerem Blasen magnetischen Kugel, welche spröde und im Bruch grauroth ist, und giebt mit den Flüssen Kupferreaktion.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Salpetersäure leicht unter Abscheidung von Schwefel aufgelöst.

Schon Klaproth untersuchte das B., da er aber 4 p. C. Verlust erhielt, glaubte er einen Gehalt an Sauerstoff annehmen zu müssen. Namentlich durch Plattner's Versuche ist die chemische Natur des B. bekannt geworden, dessen derbe Varietäten nicht selten mit Kupferglanz oder Kupferkies verwachsen sind.

Wir bringen die vorhandenen Analysen nach dem Kupfergehalt in drei Reihen.

A. Buntkupfererz mit 56—58 p. C. Kupfer.

1. Condurra Mine bei Camborn, Cornwall. Krystallisirt. Plattner.
2. Redruth in Cornwall. Krystallisirt. Chodnew.
3. Fundort ungewiss. Krystallisirt. Varrentrapp.
4. Monte Catini in Toscana. Derb. Bechi.
5. Grube Mårtanberg in Dalarne, Schweden. Derb. Plattner.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefel	28,24	26,84	26,98	24,92	25,80
Kupfer	56,76	57,89	58,20	55,88	56,40
Eisen	14,84	14,94	14,84	18,03	17,36
	99,84	99,67	100,02	98,83	99,26

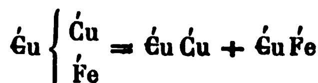
In diesen Abänderungen ist 1 At. Eisen, 3 At. Kupfer und 3 At. Schwefel enthalten, so dass das B. als eine Verbindung von 3 At. Kupfersulfuret und 1 At. Eisensesquisulfuret,



betrachtet werden kann.

6 At. Schwefel	= 1200,0	= 28,04
6 - Kupfer	= 2379,6	= 55,60
2 - Eisen	= 700,0	= 16,36
	4279,6	100.

Obgleich das Sesquisulfuret als Mineral nicht bekannt ist, so ist doch diese Annahme, welche das B. in Analogie mit dem Kupferkies u. s. w. bringt, derjenigen vorzuziehen, wonach es als eine Verbindung



zu denken wäre, obwohl diese Constitution sehr einfach ist.

Berzelius und Phillips hatten früher das B. als eine Verbindung von Kupfer- und Eisensulfuret betrachtet, wogegen aber der höhere Schwefelgehalt des Erzes, so wie sein Verhalten in Wasserstoffgas sprechen, insofern es dabei, wie Plattner gezeigt hat, eine gewisse Menge Schwefel verliert, welche die höhere Schwefelungsstufe des Eisens (oder Kupfers nach der obigen Formel) abgiebt. Dieser Verlust betrug in No. 2 3,35 p. C., während die Rechnung 3,61 p. C. erfordert.

Aber nur die Analyse No. 1 ergiebt die genügende Schwefelmenge (sogar noch 1 p. C. mehr, ob von Cu S oder $Fe S^2$ herrührend, ist nicht zu entscheiden), die übrigen geben weniger, denn für die vorhandenen Metalle wird an Schwefel gefordert:

	2.	3.	4.	5.
	27,51	27,51	29,54	29,03
Gefunden	26,84	26,98	24,92	25,80
Differenz	0,67	0,53	4,62	3,23

wobei nur No. 4 einen beträchtlichen Verlust ergeben hat, der, als Schwefel genommen, die Differenz auf 3,45 p. C. herabbringt.

Wenn man auch vorläufig auf die geringen Differenzen in No. 2 und 3 keinen Werth legt, No. 4 wegen des Verlustes von der Berechnung ausschliesst, so kann man doch No. 5 nicht ohne Weiteres auf die Formel beziehen. Dieses derbe B. verlor in Wasserstoffgas 2,18—2,56 p. C. Schwefel.

56,10 Kupfer	+ 14,15	Schwefel	= 70,25	$\overset{\prime}{Cu}$
17,36 Eisen	+ 14,88	,,	= 32,24	$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$
	29,03		102,49	
gefunden	25,80			

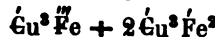
$\frac{14,88}{3}$ = 4,99 p. C. Schwefel müssten fortgehen, wenn das Sesquisulfuret sich in Sulfuret verwandelt, während nur 2,56 p. C. gefunden wurden.

Alles dies beweist, dass dieses B. eine beträchtliche Menge Eisensulfuret enthalten müsse. Halten wir uns an Plattner's Schwefelbestimmung, so berechnet sich der Gehalt des Erzes zu:

		Schwefel
Kupfersulfuret	70,25	= 14,15
Eisensesquisulf.	10,80	= 5,00[1])
Eisensulfuret	18,22	= 6,65
	99,27	25,80

		Schwefel
oder $\overset{\prime}{Cu}$	24,71	= 5,00
$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	10,80	= 5,00
	35,51 $\overset{\prime}{Cu}^3\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	
$\overset{\prime}{Cu}$	45,54	= 9,15
$\overset{\prime}{Fe}$	18,22	= 6,65
	63,76 $\overset{\prime}{Cu}^3\overset{\prime}{Fe}^2$.	

Dieses B. enthält also nur ein Drittel der Verbindung, welche man für das krystallisirte annimmt, und muss entweder als ein Gemenge von ⅓ Buntkupfererz mit ⅔ Kupferglanz, oder als eine isomorphe Mischung



$$\overset{\prime}{Cu}^3\overset{\prime\prime\prime}{Fe} + 2\overset{\prime}{Cu}^3\overset{\prime}{Fe}^2$$

betrachtet werden.

Nun lässt sich aus dem grösseren Verlust in Wasserstoff allerdings auf einen grösseren Gehalt an Sesquisulfuret schliessen. Nehmen wir den Verlust der Analyse = 0,74 p. C. als Schwefel, so dass dessen Menge = 26,54 p. C. würde, so erhalten wir:

		Schwefel
$\overset{\prime}{Cu}$	70,25	= 14,15
$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	16,12	= 7,44[2])
$\overset{\prime}{Fe}$	13,63	= 4,95
	100.	26,54

		Schwefel
oder $\overset{\prime}{Cu}$	36,94	= 7,44
$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	16,12	= 7,44
	53,06 $\overset{\prime}{Cu}^3\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	
$\overset{\prime}{Cu}$	33,31	= 6,71
$\overset{\prime}{Fe}$	13,63	= 4,96
	46,94 $\overset{\prime}{Cu}^3\overset{\prime}{Fe}^2$	

1) Nach dieser Vertheilung des Schwefels sollte es in Wasserstoff nur $\frac{5}{3}$ = 1,7 p. C. verlieren.

2) $\frac{7,44}{3}$ = 2,48 ist der berechnete Verlust in Wasserstoff.

d. h. etwa die Hälfte beider Verbindungen, wobei merkwürdiger Weise die Eisenmengen in beiden Schwefelungsstufen genau, die des Kupfers in beiden Verbindungen fast gleich sind. Diese Betrachtung zeigt das B. No. 3 als



$$\acute{Cu}^3\overset{\prime\prime\prime}{Fe} + \acute{Cu}^3\acute{Fe}^2.$$

Wir sind nicht der Meinung, dieses B. enthalte das zweite Glied als Kupferglanz beigemengt, sondern wir nehmen eine Isomorphie beider Glieder an, da in der That die Kupfersteine $\acute{Cu}^n\acute{Fe}$ regulär krystallisiren. Giebt man dies zu, so ist aber auch $\acute{Fe}$ isomorph mit $\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$, gerade wie nach meiner Ansicht $\dot{Fe}$ isomorph ist mit $\overset{\cdot\cdot\cdot}{Fe}$, und es existirt wahrscheinlich ebenso bei den Schwefelmetallen $\acute{R}$ und $\overset{\prime\prime\prime}{R}$ eine Isodimorphie wie bei den Oxyden $\dot{R}$ und $\overset{\cdot\cdot\cdot}{R}$ und den Metallen selbst.

Aber selbst das krystallisirte B. möchte oft eine solche isomorphe Mischung sein. No. 3 z. B. hat ½ p. C. zu wenig Schwefel ergeben.

Die gefundene Menge bedingt:

		Schwefel			Schwefel
Kupfersulfuret	72,88	= 14,69	oder $\acute{Cu}$	56,55	= 11,40
Eisensesquisulfuret	24,70	= 11,40	$\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	24,70	= 11,40
Eisensulfuret	2,42	= 0,88		81,25 $\acute{Cu}^3\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$	
	100.	26,97	$\acute{Cu}$	16,33	= 3,29
			$\acute{Fe}$	2,42	= 0,88
				18,75 $\acute{Cu}^4\acute{Fe}$	

Also selbst dieses krystallisirte B. kann nur etwa 80 p. C. der Verbindung enthalten, welche die Formel ausdrückt, im Fall man sich streng an die Analyse hält.

B. **Buntkupfererz mit 60—64 p.C. Kupfer. (Derb).**

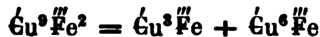
1. Ferriccio in Toscana. Bechi.
2. Miemo in Toscana. Bechi.
3. Coquimbo in Chile. Böcking.
4. Ross-Island im See von Killarney, Irland. Phillips.
5. St. Pancrace, Dpt. de l'Aude. Berthier.
6. Bristol, Connecticut. Bodemann.
7. Woitzkische Grube am weissen Meer. Plattner.
8. Vestanforss Kirchspiel, Westmanland. Hisinger.
9. Sibirien. R. Brandes.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Schwefel	24,70	23,98	25,46	23,75	24,0	25,70	25,06	24,69	22,44
Kupfer	60,01	60,16	60,80	61,07	62,3	62,70	63,03	63,33	63,86
Eisen	15,89	15,09	13,67	14,00	13,7	11,53	11,56	11,80	13,21
	100,60	99,23	99,93	98,82	100.	99,93	99,65	99,82	99,51

Wir wählen hier zur Berechnung zwei der besten Analysen mit dem höchsten Schwefelgehalt, No. 6 und 7. Die berechneten Schwefelmengen sind:

	6.	7.
für $\acute{\text{Cu}}$	15,56	15,65
,, $\overset{\prime\prime\prime}{\text{Fe}}$	9,88	9,91 [1])
	25,44	25,56 (gefunden 25,41, wenn der Verlust in Schwefel besteht).

Diese B. können zwar kein Eisensulfuret enthalten, aber sie sind anders zusammengesetzt als die vorhergehenden, insofern der Schwefel beider Schwefelmetalle statt = 1 : 1, hier = $1\frac{1}{2}$: 1 ist, so dass sie der Formel



$$\acute{\text{Cu}}^9\overset{\prime\prime\prime}{\text{Fe}}^2 = \acute{\text{Cu}}^3\overset{\prime\prime\prime}{\text{Fe}} + \acute{\text{Cu}}^6\overset{\prime\prime\prime}{\text{Fe}}$$

entsprechen.

15 At. Schwefel	= 3000	= 26,00
18 - Kupfer	= 7139	= 61,87
4 - Eisen	= 1400	= 12,13
	11539	100.

Wer glaubt, dass das B. ausschliesslich die Formel $\acute{\text{Cu}}^3\overset{\prime\prime\prime}{\text{Fe}}$ habe, muss zugeben, dass diese Abänderungen 30 p. C. Kupferglanz beigemengt enthalten.

C. Buntkupfererz mit 70 p. C. Kupfer. (Derb).

1. Eisleben. Plattner.
2. Monte Castelli, Toscana. Berthier.
3. Nadaud, Frankreich. Berthier.
4. Sangerhausen bei Eisleben. Plattner.

	1.	2.	3.	4.
Schwefel	22,65	22,3	20,0	22,58
Kupfer	69,72	70,0	70,0	71,00
Eisen	7,54	7,0	7,9	6,41
	99,91	99,3	97,9	99,99

Berechnete Schwefelmengen

	1.	4.
für $\acute{\text{Cu}}$	17,58	17,90
$\overset{\prime\prime\prime}{\text{Fe}}$	6,46	5,49
	24,04	23,39
Differenz	1,39	0,81

Geht man von der gefundenen Schwefelmenge aus, so enthalten diese Erze:

	1.	Schwefel	4.	Schwefel
$\acute{\text{Cu}}$	87,30 =	17,58	88,90 =	17,90
$\overset{\prime\prime\prime}{\text{Fe}}$	4,81	2,22	6,70	3,09 [2])
$\acute{\text{Fe}}$	7,78	2,83	4,40	1,60
	99,89	22,63	100,00	22,59

1) Es muss $\frac{9,9}{3}$ = 3,3 p. C. in Wasserstoff verlieren. Die Versuche gaben 2,06—2,66 p. C.

2) Da $\frac{3,09}{3}$ = 1,03, so ist dies der Verlust in Wasserstoff. Die Versuche gaben 1,08 – 1,17 p. C.

Demnach ist $1 = 2\,\acute{C}u^3\overset{\prime\prime\prime}{F}e + 7\,\acute{C}u^6\acute{F}e$ oder $\left.\begin{matrix}\acute{C}u\\ \acute{F}e\end{matrix}\right\}^{27}\overset{\prime\prime\prime}{F}e.$

$4 = 3\,\acute{C}u^3\overset{\prime\prime\prime}{F}e + 5\,\acute{C}u^6\acute{F}e$ oder $\left.\begin{matrix}\acute{C}u\\ \acute{F}e\end{matrix}\right\}^{18}\overset{\prime\prime\prime}{F}e.$

Von dem ersten Gliede würde No. 1 nur 15,83 p. C., No. 4 nur 22,01 p. C. enthalten. Schwerlich könnte dann das Erz als B. gelten. Wer den Rest für beigemengten Kupferglanz hält, muss hier wie auch in den früheren Fällen einen viel eisenreicheren annehmen, als die sämmtlichen bisher untersuchten Abänderungen dieses Minerals.

Wenn nun eine so grosse Beimengung eines anderen Minerals in dem B. höchst unwahrscheinlich, die Existenz von Eisensulfuret aber nach den Schwefelbestimmungen und dem Verlust in Wasserstoff nicht zu läugnen ist, auch die Uebereinstimmung vieler Analysen in den drei Reihen gegen ein Gemenge spricht, so dürfte es am besten sein, das B. für eine isomorphe Mischung



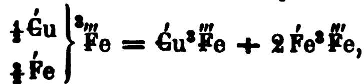
$\acute{C}u^3\overset{\prime\prime\prime}{F}e$ und $\acute{C}u^n\acute{F}e$

zu halten.

Cuban. Als eine ähnliche Mischung erscheint ein sehr helles Erz von Bacaranao auf Cuba, welches nach Breithaupt, der es zuerst beschrieb, nach dem Würfel spaltet und ein sp. G. = 4,042 besitzt. Wegen grossen Schwefeleisengehalts schmilzt es v. d. L. sehr leicht. Von den folgenden Analysen ist die erste mit dem Material dieser Beschreibung angestellt.

	1. Scheidthauer.	2. Eastwick.	3. Magee.	4. Stevens.
Schwefel	34,78	39,93	40,11	40,19
Kupfer	22,96	20,26	21,46	20,71
Eisen	42,51	38,90	39,55	39,41
	100,25	99,09	101,12	100,31

Nach No. 1 enthält das Erz 1 At. Kupfer, 2 At. Eisen und 3 At. Schwefel, und kann als aus 1 At. Kupfersulfuret, 2 At. Eisensulfuret und 1 At. Eisensesquisulfuret bestehend gedacht werden, worauf Kenngott zuerst aufmerksam gemacht hat. Da die beiden ersteren isomorph sind, so erhält es die Formel



$\left.\begin{matrix}\frac{1}{3}\acute{C}u\\ \frac{2}{3}\acute{F}e\end{matrix}\right\}^{3}\overset{\prime\prime\prime}{F}e = \acute{C}u^3\overset{\prime\prime\prime}{F}e + 2\,\acute{F}e^3\overset{\prime\prime\prime}{F}e,$

und ist also ein Buntkupfererz, analog dem krystallisirten.

(6) 3 At. Schwefel	=	600,0	=	35,38
(2) 1 - Kupfer	=	396,6	=	23,38
(4) 2 - Eisen	=	700,0	=	41,24
		1696,6		100.

Die übrigen Analysen haben weit mehr Schwefel, und im Mittel 1 At. Kupfer, 2 At. Eisen und 4 At. Schwefel, gleichsam 1 At. Kupferkies und 2 At. Schwefelkies.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 61. — **Berthier**: Ann. Min. III Sér. III, 48. VII, 540. 556. — **Bodemann**: Pogg. Ann. LV, 115. — **Böcking**: Ann. Chem. Pharm. XCVI, 244. — **Brandes**: Schwgg. J. XXII, 354. — Chodnew: Pogg. Ann. LXI, 395. **Hisinger**: Afh. i Fis. IV, 362. — **Klaproth**: Beitr. II, 281. — **Phillips**: Ann. of Phil. 1822. 297. — **Plattner**: Pogg. Ann. XLVII, 351. — **Varrentrapp**: Ebend. 372.
Cuban:
Breithaupt: Pogg. Ann. LIX, 325. — **Eastwick etc.**: Dana Min. 68. — **Scheidthauer**: Pogg. Ann. LXIV, 280.

Kupferkies.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich dunkler, und giebt zuweilen eine Spur Schwefel. (Verliert im Kohlentiegel 9 p. C. Berthier). Beim Rösten entwickelt er schweflige Säure. V. d. L. auf Kohle schmilzt er ziemlich leicht unter Aufkochen und Funkensprühen zu einer Kugel, welche innen dunkelgrau, aussen schwarz und rauh erscheint und dem Magnet folgt. Die abgeröstete Probe reagirt mit den Flüssen auf Kupfer und Eisen.

In Salpetersäure ist er unter Abscheidung von Schwefel auflöslich.

1. Ramberg im Saynschen. Krystallisirt. H. Rose.
2. Aus dem Fürstenbergischen. Desgleichen. H. Rose.
3. Orrijärfvi, Kirchspiel Kisko in Finnland. Hartwall.
4. England, *a*) krystallisirt, *b*) traubig. Phillips.
5. Allevard, Dpt. Isère. Derb. Berthier.
6. Kaafjord, Norwegen. Malaguti u. Durocher.
7. Val Castrucci, Toscana. Bechi.
8. Monte Catini, Toscana. Bechi.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	5.	6.	7.	8.
Schwefel	35,87	36,52	36,33	35,16	34,46	36,3	38,76	35,62	36,16
Kupfer	34,40	33,12	32,20	30,00	31,20	32,1	32,73	34,09	32,79
Eisen	30,47	30,00	30,03	32,20	30,80	31,5	28,51	30,29	29,75
Quarz	0,27	0,39	2,23	2,64	1,10	—	—	—	0,86
	101,01	100,03	100,79	100.	97,56	99,9	100.	100.	99,56

Hiernach sind im K. 1 At. Kupfer, 1 At. Eisen und 2 At. Schwefel vorhanden. Man kann ihn demzufolge sich denken: entweder als eine Verbindung von 1 At. Kupferbisulfuret und 1 At. Eisensulfuret, oder als eine Verbindung von 1 At. Kupfersulfuret und 1 At. Eisensesquisulfuret,



$\overset{\prime}{Cu}\overset{\prime}{Fe}$ oder $\overset{\prime}{\dot{C}u}\,\overset{\prime\prime\prime}{Fe}$.

2 At. Schwefel	= 400,0	= 34,89
1 - Kupfer	= 396,6	= 34,59
1 - Eisen	= 350,0	= 30,52
	1146,6	100.

(Oder 2293,2).

Es ist schwer zu sagen, welche Formel die wahrscheinlichere ist. Das Kupferbisulfuret kommt zwar vor, jedoch äusserst selten im Vergleich zum Sul-

furet. Andererseits kennt man wohl Eisensulfuret, wenigstens in meteorischen Massen, doch nicht das Sesquisulfuret als Mineral für sich. Jedoch setzt die zweite Formel den K. mit dem Buntkupfererz und den übrigen Verbindungen dieser Abtheilung in Analogie, und macht ihn zu einem Schwefelsalze, in welchem das Sesquisulfuret als Sulfosäure auftritt.

Verliert nun der K. beim Glühen im Kohlentiegel 9 p. C., d. h. ein Viertel des Schwefels, so ist dies so zu erklären, dass das Eisensesquisulfuret zu Sulfuret wird, und $\acute{\text{Cu}}\,\acute{\text{Fe}}^2$ zurückbleibt.

Selengehalt. Kersten fand im K. von der Grube Emanuel zu Reinsberg bei Freiberg Spuren davon. Auch der K. vom Rammelsberg bei Goslar muss Selen enthalten, da bei Gelegenheit der Schwefelsäurefabrikation zur Ockerhütte, wobei jener geröstet wird, der Schlamm der Bleikammern selenhaltig ist.

Bechi: Amer. J. of Sc. II Ser. XIV, 61. — Berthier: Ann. Mines VIII, 341. 489. — Hartwall: Leonhards Handbuch S. 646. — Malaguti u. Durocher: Ann. Mines IV. Sér. XVII, 299. — Phillips: Ann. of Phil. III. 1822. April 296. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 185.

Sternbergit.

Giebt beim Rösten nur schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. unter Ausscheidung von Silber zu einer magnetischen Kugel. Die abgeröstete Probe giebt mit Borax im Reduktionsfeuer ein schwarzes Glas und ein Silberkorn, und ersteres zeigt, mit Borax im Oxydationsfeuer umgeschmolzen, die gelbrothe Farbe des Eisens.

Löst sich in Königswasser unter Abscheidung von Schwefel und Chlorsilber auf.

Nach Zippe enthält der St. von Joachimsthal in Böhmen:

Schwefel	30,0
Silber	33,2
Eisen	36,0
	99,2

In einer Abänderung von Schneeberg fand Plattner durch das Löthrohr 29,7 Silber.

Hiernach enthält der St. 1 At. Silber, 4 At. Eisen und 6 At. Schwefel, was nach Kenngott einer Verbindung von 1 At. Silbersulfuret, 2 At. Eisensulfuret und 1 At. Eisensesquisulfuret entspricht. Wenn die ersteren isomorph sind, ist er eine Mischung

$$\left.\begin{matrix}\frac{1}{4}\acute{\text{Ag}}\\ \frac{3}{4}\acute{\text{Fe}}\end{matrix}\right\}^{3}\dddot{\text{Fe}} = \acute{\text{Ag}}^{3}\,\dddot{\text{Fe}} + 2\,\acute{\text{Fe}}^{3}\,\dddot{\text{Fe}}.$$

6 At.	Schwefel	= 1200	= 30,38
1 -	Silber	= 1350	= 34,18
4 -	Eisen	= 1400	= 35,44
		3950	100.

Kenngott: Mineral. Unters. I, 80.— Zippe: Schrift. d. Ges. d. böhm. Museums 1828. August 151. Pogg. Ann. XXVII, 690. (Breithaupt: Schwgg. J. LXVIII, 289).

IV. Verbindungen von $\overset{''}{Sn}$.

Zinnkies.

Giebt in der offenen Röhre schweflige S. und nahe der Probe einen weissen nicht flüchtigen Beschlag. V. d. L. auf Kohle am Oxydationsfeuer behandelt, bedeckt er sich und die Kohle mit einem eben solchen, im Reduktionsfeuer schmilzt er zu einer Kugel. Abgeröstet, reagirt er mit den Flüssen auf Kupfer und Eisen, und giebt mit Soda und Borax ein blasses etwas sprödes Kupferkorn.

Salpetersäure löst ihn unter Abscheidung von Schwefel und Zinnsäure zu einer blauen Flüssigkeit auf.

1. Wheal Rock bei St. Agnes, Cornwall. *a*) Klaproth. *b*) Kudernatsch. *c*) Mallet.
2. St. Michaels-Berg, Cornwall. Johnston.
3. Zinnwald im Erzgebirge.[1]) Sp. G. = 4,506; *a*) frühere, *b*) spätere Analyse. Rammelsberg.

	1.			2.	3.	
	a.	b.	c.		a.[2])	b.[3])
Schwefel	30,5	29,95	29,51	29,93	29,97	29,05
Zinn	26,5	25,81	26,90	31,62	29,08	25,65
Kupfer	30,0	29,69	29,23	23,55	26,43	29,38
Eisen	12,0	12,57	6,74	4,79	6,83	6,24
Zink	—	1,79	7,27	10,11	6,96	9,68
	99,0	99,81	99,65	100.	99,27	100.

Nimmt man an, dass das Zinn als Sulfid ($Sn S^2$), die übrigen Metalle als Sulfurete vorhanden sind, so sind die berechneten Schwefelmengen für:

	1.b.	3.b.	1.c.	3.a.	2.
Zinn	14,04	13,95	14,63	15,82	17,20
Kupfer	7,49	7,41	7,37	6,66	5,94
Eisen	7,18	3,56	3,85	3,90	2,74
Zink	0,88	4,77	3,58	3,44	4,98
	29,59	29,69	29,43	29,72	30,86

Hiernach verhält sich der Schwefel der Sulfurete und des Zinnsulfids in:

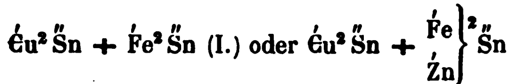
1.b. = 1 : 0,9   3.a. = 1 : 1,1
3.b. = 1 : 0,9   2. = 1 : 1,26
1.c. = 1 : 0,99

Also unbezweifelt = 1 : 1. Auch der Schwefel des Kupfersulfurets ist gleich

1) Von Breithaupt im Bergm. Jahrb. 1831 beschrieben.
2) Nach Abzug von 0,47 Bleiglanz.
3) Desgleichen, jedoch mehr.

dem des Eisen- und Zinksulfurets zusammengenommen. Der Z. enthält gleiche At. Metalle und Schwefel.

Hiernach hat Kudernatsch zuerst den Z. als eine Verbindung von gleichen At. zweier Halb-Sulfostannate von Kupfer und Eisen betrachtet, welche sich in isomorpher Mischung befinden, und zu denen auch das Zinksalz in geringerer Menge hinzutritt, gleichsam das Eisensalz ersetzend.



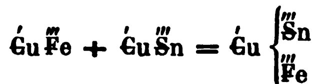
Specieller sind 1 c und 3.



I.				II.			
8 S	= 1600,0	= 29,87		16 S	= 3200	= 29,56
2 Sn	= 1470,6	= 27,45		4 Sn	= 2941	= 27,16
4 Cu	= 1586,4	= 29,61		8 Cu	= 3173	= 29,30
2 Fe	= 700,0	= 13,07		2 Fe	= 700	= 6,47
	5357,0	100.		2 Zn	= 813	= 7,51
					10827	100.

In 2 scheint etwas Zinkblende beigemengt gewesen zu sein.

Kenngott, welcher eine Analogie des Z. mit dem Kupferkies in Form in Spaltbarkeit vermuthet, hat die Constitution des ersteren auf analoge Art auszudrücken versucht, indem er das Mineral als eine isomorphe Mischung zweier Schwefelsalze von Kupfersulfuret betrachtet, deren Säure Eisensesquisulfuret und Zinnsesquisulfuret sind. In der That lässt sich die Formel I. des zinkfreien Erzes so umgestalten, dass sie



wird, worin das erste Glied Kupferkies ist. Allein die zinkhaltigen Abänderungen gestatten eine solche Deutung nicht, weshalb Kenngott angenommen hat, das Zink rühre von beigemengter Zinkblende her. Dass dies zuweilen in geringem Grade der Fall sei, ist nicht zu bezweifeln, doch können nicht gut 13 p. C. (3 b) als Beimengung angesehen werden. Ausserdem ist das Zinnsesquisulfuret überhaupt nicht bekannt, und das ihm entsprechende Oxyd ist keine eigene Oxydationsstufe, sondern zinnsaures Zinnoxydul. Dagegen sind gerade die Sulfostannate $\overset{\prime}{R}^2\overset{\prime\prime}{S}n$ sehr wohl bekannte, zum Theil krystallisirende Salze.

Johnston: B. u. hütt. Ztg. I, 10. — Kenngott: Min. Unters. I, 41. — Klaproth: Beitr. II, 257. V, 228. — Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXIX, 146. — Mallet: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 33. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 518. LXXXVIII, 603.[1])

1) A. a. O. hatte ich geglaubt, Kenngott's Hypothese unter Annahme auch von FeS und SnS aufrecht erhalten zu können.

III. Oxyde.

A. Wasserfreie Oxyde.

1. Monoxyde. $\dot{R}$ und $\dot{R}$.

Periklas.

V. d. L. unschmelzbar. — In Säuren auflöslich.

Dies von Scacchi in Dolomitblöcken des M. Somma entdeckte Mineral (sp. G. = 3,674) enthält nach

	1. Scacchi.	2. Damour.
Magnesia	89,04	93,44
Eisenoxydul	8,56	6,01
	97,60	99,45

Der P. enthält das Eisen als Oxydul, und nimmt nach Damour beim Glühen in Sauerstoffgas um soviel an Gewicht zu, als jenes zu seiner Verwandlung in Oxyd bedarf. In Wasserstoffgas erleidet er keinen Gewichtsverlust.

Hiernach ist der Periklas Magnesia, $\dot{M}g$, mit einer kleinen Beimischung des isomorphen Eisenoxyduls (1 At. gegen 30 At. Talkerde nach No. 2).

Damour: Ann. Mines IV Sér. III, 381. — Scacchi: Mem. geol. I. J. f. pr. Chem. XXVIII, 486.

Nickeloxyd.

Unschmelzbar und in Säuren fast unauflöslich.

Bergemann hat neuerlich regulär krystallisirtes N., $\dot{N}i$, von Johann-Georgenstadt beschrieben, welches von Wismuth und Nickelocker begleitet wird, und dessen sp. G. = 6,398 ist.

J. f. pr. Chem. LXXV, 243.

Rothkupfererz.

Schmilzt v. d. L. und färbt die äussere Flamme grün, oder nach dem Befeuchten mit Chlorwasserstoffsäure blau. Auf Kohle reducirt es sich zu einem

Kupferkorn, welches nach dem Erstarren mit einer schwarzen Rinde bedeckt ist.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure zu einer braunen, durch Wasser mit weisser Farbe fällbaren, in Salpetersäure zu einer blauen Flüssigkeit auf.

Seine chemische Natur wurde fast gleichzeitig von Klaproth und Chenevix erkannt.

1. Aus den Turjinschen Gruben des Urals. Blättrig. Klaproth.
2. Cornwall. Chenevix.

	1.	2.
Kupfer	91	88,5
Sauerstoff	9	11,5
	100.	100.

Es ist Kupferoxydul, $\acute{C}u$.

2 At. Kupfer	= 793,2	= 88,8
1 - Sauerstoff	= 100,0	= 11,2
	893,2	100.

Kupferblüthe (haarförmiges R.). Stimmt in chemischer Hinsicht mit dem R. überein. Nach Suckow wären die kleinen Krystalle sechsgliedrig, nach Kenngott zweigliedrig. Dagegen fand Brooke, dass die K. aus Cornwall und Sibirien in verzerrten regulären Formen (Würfeln) erscheint, was G. Rose neuerlich von der K. von Nischne Tagilsk bestätigt hat. Die Dimorphie des Kupferoxyduls ist daher noch zweifelhaft.

Kersten giebt in der K. von Rheinbreitbach etwas Selen an, welches auch Bergemann in einem überwiegend aus Rothkupfererz bestehenden Gemenge der dortigen Erze fand, während v. Kobell verschiedene Varietäten von K. vergeblich auf Selen prüfte.

Bergemann: Schwgg. J. LIV, 319. — Chenevix: Gehlens N. J. d. Ch. II, 180. — Kersten: Schwgg. J. XLVII, 294. Pogg. Ann. XLVI, 280. — Klaproth: Beitr. IV, 27.

Schwarzkupfererz. (Tenorit).

V. d. L. unschmelzbar. Verhält sich sonst wie Rothkupfererz.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit grüner, in Salpetersäure mit blauer Farbe auf.

Dies zu Copper Harbour am Lake Superior in grösseren Massen gefundene Erz, dessen sp. G. = 5,952 ist, besteht im Wesentlichen aus Kupferoxyd. Joy erhielt aus einer Probe 99,45 p. C. desselben; eine minder reine gab 1,19 Eisenoxyd, 0,23 Kalk, 3,38 Kieselsäure.

Es ist eine Verbindung von 1 At. Kupfer und 1 At. Sauerstoff, $\dot{C}u$.

1 At. Kupfer	= 396,6	= 79,86
1 - Sauerstoff	= 100,0	= 20,14
	496,6	100.

In seinen derben Massen kommen Würfel vor, welche nach Whitney ächte rystalle, nach Hayes und Teschemacher Pseudomorphosen nach Rothkupfererz sind, das dort aber nur in Oktaedern bekannt ist.

Tenorit sind kleine schwarze Blättchen auf Vesuvlaven, welche die Reaktionen des Kupferoxyds geben. Semmola.

Kupferschwärze ist ein aus der Verwitterung von Kupferkies etc. entstandenes Gemenge. Die K. von Lauterberg am Harz enthält nach Dumenil: 30,05 Manganoxyd, 29 Eisenoxyd, 11,5 Kupferoxyd, 29,45 Wasser.

Dumenil: Chem. Forschungen. 311. — Joy: In mein. Laborat. Auch Pogg. Ann. LXXX, 286. — Semmola: Bull. géol. XIII, 206. — Whitney: Report on Lake Superior region. II, 99.

Bleiglätte.

Schmilzt v. d. L. leicht und reducirt sich zu Bleikörnern.

Löst sich in Salpetersäure gleichwie in Essigsäure vollständig auf.

Die in Mexico auf Bleiglanz vorkommende scheint ziemlich rein zu sein. Pugh erhielt als Mittel zweier Analysen: 92,65 Bleioxyd, 5,21 Eisenoxyd, 1,38 Kohlensäure, 0,14 Kieselsäure. John fand in einer B. von unbekanntem Fundort: 89,1 Bleioxyd, 0,48 Eisenoxyd und Kalk, 2,4 Kieselsäure und 3,84 Kohlensäure.

Die B. ist Bleioxyd, $\dot{P}b$,

1 At. Blei	= 1294,6	= 92,83
1 - Sauerstoff	= 100,0	= 7,17
	1394,6	100.

John: Schwgg. J. IV, 219. (XXXII, 106). — Pugh: Ann. Chem. Pharm. C, 128. — Rammelsberg: Ztsch. d. geol. Ges. VI, 674.

Rothzinkerz.

V. d. L. unschmelzbar; giebt mit Borax ein amethystfarbiges Glas, welches in der inneren Flamme gelb oder bouteillengrün wird; mit Soda auf Kohle einen weissen Zinkbeschlag, auf Platinblech Manganreaktion.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit Chlorentwicklung (wegen eines Gehalts an Manganoxyd) auf.

Bruce, später Berthier, neuerlich Hayes und Whitney haben das R. aus New-Jersey untersucht.

	Bruce.	Berthier.	Hayes.	Whitney.[3]) a.	b.
Zinkoxyd	92	88	93,48	98,86	96,19
Manganoxyd	8	12[1])	5,50[2])	Spur	3,70
Eisenoxyd	—	—	0,80	—	—
Wasser	—	—	—	1,14	—
	100.	100.	99,78	100.	99,89

1) Als $\dot{M}n\ \ddot{M}n$. 2) Als $\dot{M}n$.

3) *a* ist derbes grobkörniges, in Franklinit eingesprengt aus der Nähe der Franklinhütte. Analyse nach Abzug von 4,5 p. C. Franklinit. *b*) grossblättriges von Sterling, nach Abzug von 0,1 p. C. beigemengten Magneteisens.

Aus der Untersuchung von Whitney folgt, das das R. nicht, wie man früher wohl annahm, eine Verbindung von Zinkoxyd und Manganoxyd, sondern reines Zinkoxyd ist,

$\dot{Zn}$.

1 At. Zink	= 406,6	= 80,26	
1 - Sauerstoff	= 100,0	= 19,74	
	506,6	100.	

Das begleitende weisse erdige Mineral ist kohlensaures Zinkoxyd.

Berthier: Ann. Mines IV, 488. — Bruce: Am. J. of Sc. I, 96. Schwgg. J. XXXIII, 848. — Hayes: Ibid. XLVIII, 861. — Whitney: Pogg. Ann. LXXI, 169.

2. Sesquioxyde. $\dddot{\text{R}}$.

Korund.

V. d. L. unveränderlich; wird von Borax und Phosphorsalz schwer, von Soda gar nicht aufgelöst. Wird das feine Pulver mit Kobaltsolution befeuchtet und dann im Oxydationsfeuer anhaltend geglüht, so färbt es sich blau.

Wird von Säuren nicht angegriffen. Nur durch Schmelzen mit den Hydraten der Alkalien oder den sauren schwefelsauren Salzen derselben oder durch Phosphorsuperchlorid (R. Weber) lässt er sich aufschliessen.

Klaproth's Analysen haben zuerst die chemische Natur des Korunds kennen gelehrt. Neben Thonerde fand er in den meisten Fällen auch Kieselsäure, selbst wenn er die durchs Reiben im Feuersteinmörser hinzugekommene Quantität abzog. H. Rose bewies, dass, wenn man die Anwendung solcher Reibschalen vermeidet, und sich des sauren schwefelsauren Kalis zum Aufschliessen des Korunds bedient, die Masse in Wasser vollkommen auflöslich ist, also keine Kieselsäure enthält. Auch Muir fand bei der Analyse eines krystallinischen K. nur 1,5 p. C. Kieselsäure, dem Verlust der Reibschale entsprechend.

Chenevix, Tennant und neuerlich L. Smith haben Korund und Smirgel untersucht.

		$\dddot{Al}$	$\dddot{Fe}$	$\dddot{Si}$	$\dot{H}$	
K., Bengalen.	Kl.	89,50	1,25	5,50		= 96,25
K., China	Kl.	84,0	7,5	6,5		= 98,0
Saphir, Orient.	Kl.	98,5	1,5[1])	—		= 100.
,, ,,	Sm.	97,51	1,89	0,80		= 100,20
Rubin ,,	Sm.	97,32	1,09	1,21		= 99,62
K., Kleinasien	Sm.	86,6—92,4	1,7—8,2	2,0—3,8	0,7—3,7	
K., Indien	Sm.	84,5—93,1	0,9—7,0	0,9—4,0	2,8—3,1	
Sm., Kleinasien	Sm.	60,1—77,8	8,6—33,2	1,6—9,6	1,9—5,6	

Der K. ist Thonerde,

$\dddot{Al}$.

2 At. Aluminium	= 342	= 53,3
3 - Sauerstoff	= 300	= 46,7
	642	100.

1) Wobei 0,5 $\dot{Cu}$.

Nach Smith ist

	Härte	Spec. Gew.
Saphir	100	4,06
Rubin	40	4,08
Korund	77—55	3,60—3,92
Smirgel	57—40	3,74—4,31

Chenevix: Phil. Transact. 1802. 327. — Klaproth: Beiträge I, 47. 81. — Muir: Thomson Outl. I, 212. — H. Rose: Pogg. Ann. LI, 279. — Smith: Am. J. II Ser. X, 354. Lieb. Jahresb. 1850. 705. — Tennant: J. d. Phys. LV, 128. Gilb. Ann. XII, 249.

Chrysoberyll.

V. d. L. unveränderlich (auch im Feuer des Porzellanofens. Klaproth). iebt mit den Flüssen langsam klare Gläser, welche bei dem sibirischen Ch. chwach grün gefärbt sind. Wird von Soda nicht angegriffen. Mit Kobaltsoluon giebt das Pulver ein schönes Blau.

Säuren greifen ihn nicht an.

Klaproth, der ihn zuerst (1795) zerlegte, glaubte darin Kieselsäure und honerde, nebst etwas Kalk und Eisen gefunden zu haben, und auch Arfvedon erklärte ihn (1822) für ein Thonerdesilikat. Zwei Jahre später bewies eybert, dass der Ch. wenig Kieselsäure, dagegen viel Beryllerde enthält, vorauf H. Rose darthat, dass die Kieselsäure der Mischung des Chr. überhaupt remd ist, wie auch Thomson gefunden hatte.

1. Brasilien. *a*) Klaproth. *b*) Arfvedson. *c*) Seybert. *d*) Bergemann. *e*) Thomson. *f*) Gelber; sp. G. = 3,7337. Awdejew.
2. Haddam, Connecticut; *a*) Seybert. *b*) Damour.
3. Ural. Grün; sp. G. = 3,689. (G. Rose) Awdejew.

	1.					
	a.	b.	c.	d.	e.	f.
Titansäure	—	—	2,67	2,82	—	
Kieselsäure	18,0	18,73	6,00	5,13	—	
Thonerde	71,5	81,43	68,67	71,01	76,75	78,10
Beryllerde	—	—	16,00	16,00	17,79	17,94
Eisenoxyd	1,5	—	5,25	3,85	4,49	4,88
Kalkerde	6,0	—	—	—	—	100,92
Glühverlust	—	—	0,67	0,52	0,48	
	97,0	100,16	99,26	99,33	99,51	

	2.		3.
	a.	b.[1]	
Titansäure	1,0	—	—
Kieselsäure	4,0	—	—
Thonerde	73,6	76,99	78,92
Beryllerde	15,8	18,88	18,02
Eisenoxyd	3,7	4,13	3,48
Chromoxyd	—	—	0,36
Glühverlust	0,4	—	Ću, Ṗb 0,29
	98,5	100.	101,07

[1]) Mittel von drei Analysen.

Der Chrysoberyll ist mithin, den zuverlässigsten Analysen gemäss, eine Verbindung von 1 At. Beryllerde und 3 At. Thonerde,



worin auch etwas Eisenoxyd und Chromoxyd als isomorphe Beimischung eintritt.

3 At. Thonerde	= 1926	=	80,28
1 - Beryllerde	= 473	=	19,72
	2399		100.

Betrachtet man die Beryllerde als ein Monoxyd, so würde die Formel



Ob die Titansäure wesentlich, und in welcher Form sie überhaupt vorhanden sei, ist nicht bekannt.

Da Thonerde und Beryllerde für sich isomorph sind, scheint die eigenthümliche Krystallform des Ch. Folge von Heteromorphie zu sein.

Arfvedson: Vet. Acad. Handl. 1822. Schwgg. J. XXXVIII, 4. — Awdejew: Pogg. Ann. LVI, 118. — Bergemann: De Chrysoberyllo. Dissertatio. Göttingen 1826. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. VII, 173. Pogg. Ann. LIX, 120. — Klaproth: Beitr. I, 97. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 570. — Seybert: Schwgg. J. XLII, 228. — Thomson: Outl. I, 400.

Eisenglanz. (Rotheisenstein).

V. d. L. unschmelzbar; wird in der inneren Flamme magnetisch (und schwarz), löst sich schwer in Säuren auf, und zeigt im reinen Zustande nur das Verhalten von Eisenoxyd.

Der krystallisirte E. von Elba enthält nach Berzelius etwas Titansäure. Ich habe in sehr schönen reinen Krystallen (sp. G. = 5,283) kein Titan, in anderen (sp. G. = 5,241) höchstens 0,3 p. C. Titansäure gefunden. Dagegen ist der E. von Krageröe (sp. G. 5,240) ebenso gut als Titaneisen zu bezeichnen, und stimmt mit dem vom Tavetschthal Graubündtens (haplotypes Eisenerz Breith.) überein. S. Titaneisen.

Der E. von Elba enthält nach meinen Versuchen immer etwas Eisenoxydul (bis 0,8 p. C.) und Talkerde (0,4 p. C.).

Der krystallisirte E. vom Vesuv (sp. G. = 5,303) ist stark magnetisch. Ich fand darin:

		Sauerstoff
Eisenoxyd	96,15	29,53
Eisenoxydul	3,11	
Talkerde	0,74	
	100.	

Die dem Magnet folgsamen Theile verloren in Wasserstoffgas nur 28,24 p. C.; sie würden demnach 77 Eisenoxyd und 23 Eisenoxydul enthalten, und eine Verbindung $\dot{F}e^2\ddot{F}e^3$ darstellen.

Da man schwerlich eine Beimengung von Magneteisen annehmen kann, so lässt sich diese Erscheinung nur aus der Isomorphie beider Oxyde, allgemein aus der Isodimorphie der Oxyde $\dot{R}$ und $\ddot{R}$ erklären.

In dem blättrigen E. von Wicklow in Irland, dessen spec. G. = 4,486 ist, fand Mallet: 95,72 Eisenoxyd, 0,49 Manganoxyd, 0,98 Thonerde, 1,84 Kieselsäure.

Rotheisenstein. Schnabel fand in R. aus der Gegend von Wetzlar, und zwar *a*) von der Hermannszeche (Rotheisenrahm), *b*) ebendaher, *c*) von der Grube Engelsherberg:

	a.	b.	c.
Eisenoxyd	92,45	73,77	80,95
Kieselsäure	5,63	23,16	16,74
Phosphorsäure	0,19	0,45	0,51
$\ddot{A}l$, $\dot{C}a$, $\dot{M}g$	0,65	1,41	0,97
Wasser	1,08	1,21	0,83
	100.	100.	100.

Der E. ist im reinsten Zustande Eisenoxyd,

$\ddot{F}e$

2 At. Eisen	= 700	= 70
3 - Sauerstoff	= 300	= 30
	1000.	100.

Berzelius: Pogg. Ann. I, 81. — Mallet: J. of the Dublin geol. Soc. IV, 273. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CIV, 497. — Schnabel: Privatmittheilung.

Braunit.

V. d. L. unschmelzbar. Giebt (im reinsten Zustande) beim Glühen kein Wasser, jedoch 3,4 p. C. Sauerstoff, und verhält sich wie Manganoxyd, löst sich folglich in Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung auf.

Er wurde von Haidinger krystallographisch, von Turner chemisch festgestellt.

1. Elgersburg, Thüringen. Turner.
2. Botnedalen, Ober Tellemarken in Norwegen. Tönsager.
3. St. Marcel, Piemont. Sog. Marcelin, sp. G. = 4,75. Damour.

	1.	2.[1])	3.[2])
Manganoxyd	96,71	95,83	96,62
Eisenoxyd	—	1,74	1,62
Baryterde	2,26	—	—
Kalkerde	—	—	1,36
Wasser	0,95	2,19	—
	99,92	99,76	99,60

Der B. ist Manganoxyd, $\ddot{M}n$.

2 At. Mangan	= 675	= 69,23
3 - Sauerstoff	= 300	= 30,77
	975	100.

1) Nach Abzug von 6,22 p. C. Kieselsäure und 3,62 p. C. Unlöslichem.
2) Nach Abzug von 7,7 Kieselsäure und 2,72 Gangart.

Bechi untersuchte minder reine Abänderungen von Elba, und Scott solche aus Hindostan.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. — Damour: Ann. Mines IV Sér. I, 400. — Scott: Jamesons Journ. LIII, 277. — Tönsager: Pogg. Ann. LXV, 281. — Turner: Ebendas. XIV, 221.

3. Bioxyde. $\ddot{R}$.

Quarz.

V. d. L. unschmelzbar. Schmilzt mit Borax etwas schwer zu einem klaren strengflüssigen Glase, während Phosphorsalz fast nichts von ihm auflöst. Mit Soda liefert er unter Brausen ein klares Glas. Die unreinen Varietäten zeigen ein ihren Beimengungen entsprechendes Verhalten v. d. L.

Unauflöslich in Säuren mit Ausnahme der Fluorwasserstoffsäure. Kochende Kalilauge löst Quarzpulver nur in sehr geringer Menge auf. Aus unreinen Varietäten wird durch Säuren meist Thonerde, Eisenoxyd u. s. w. ausgezogen.

Der Quarz ist im reinsten Zustande krystallisirte Kieselsäure, $\ddot{Si}$.

1 At. Kiesel	= 185	= 48,05
2 - Sauerstoff	= 200	= 51,95
	385	100.

Amethyst. Ueber den färbenden Stoff hat Heintz Versuche angestellt. Ein dunkler brasilianischer A. entfärbte sich bei etwa 250° und enthielt höchstens 0,01 p. C. Mangan. Ein hellerer gleichen Ursprungs enthielt 0,0197 p. C. Eisenoxyd, 0,0236 p. C. Kalkerde, 0,0133 p. C. Magnesia und 0,0418 p. C. Natron. Durch letzteres wird die zuerst von Poggendorff geäusserte Vermuthung, die Ursache der Färbung sei Eisensäure, ziemlich wahrscheinlich und die Entfärbung in der Hitze steht hiermit im Einklang. Mangan fehlt, oder ist in zu geringer Menge vorhanden, um als färbender Stoff angesehen zu werden.

Beim Erhitzen in Kohlenpulver wurde ein A. opalisirend und im durchfallenden Licht deutlich gelb.

Organische Stoffe scheinen die Färbung nicht zu bedingen. Eine Analyse ergab 0,00273 p. C. Kohlenstoff.

Heintz: Pogg. Ann. LX, 519.

Carneol. Nach Gaulthier de Claubry soll sein Farbstoff organischer Natur sein, da er, mit Kupferoxyd geglüht, Kohlensäure bildet.

Diese Angabe, an sich unwahrscheinlich, und vielleicht an einem künstlich gefärbten Exemplar erhalten, ist von Heintz widerlegt worden, der aus einem intensiv gefärbten C. aus der Gobinskoi-Steppe (China) nur 0,003 p. C. Kohlenstoff, dagegen aber

Eisenoxyd	0,050 p. C.
Thonerde	0,081 ,,
Magnesia	0,028 ,,
Kali	0,004 ,,
Natron	0,075 ,,
Wasser	0,391 ,,

erhielt. Mangan enthält er nicht; die Färbung rührt also wohl von Eisenoxyd her, das Hellerwerden durch Glühen aber von der Entstehung unzähliger feiner Risse.

Gaulthier de Claubry: Ann. Chim. Phys. L, 438. Schwgg. J. LXVI, 406. Pogg. Ann. XXVI, 562. — Heintz: S. Amethyst.

Chrysopras. Nach Klaproth enthält der Ch. von Kosemütz 96,16 Kieselsäure, 0,08 Thonerde, 0,83 Kalk, 0,08 Eisenoxyd, 1,0 Nickeloxyd, 1,85 Wasser.

Beitr. II, 127.

Eisenkiesel. Nach einer Mittheilung Schnabel's enthält der E. von Sundwig bei Iserlohn 3,93 p. C. Eisenoxyd, 0,42 Thonerde, 0,73 Wasser.

Faserquarz. Klaproth fand in hellbraunem F. vom Cap 1,5 p. C. Eisenoxyd.

Beitr. VI, 233.

Feuerstein. In einer schwarzgrauen Abänderung fand Klaproth: 0,50 p. C. Kalk, 0,25 Thonerde, 0,25 Eisenoxyd, 1,00 flüchtige Theile, welche z. Th. eine Kohlenstoffverbindung sind.

Berzelius fand in einem F. aus der Kreide von Limhamm in Schonen 0,117 p. C. Kali und 0,113 Kalk, Spuren von Eisen und Thonerde, und eine geringe Menge eines kohlenstoffhaltigen ohne Rückstand verbrennlichen Körpers, von dem wahrscheinlich die dunkle Farbe herrührt.

Von einer an der Oberfläche mit einer weissen Kruste bedeckten Masse enthielt das Innere 0,134 p. C. Kali, 0,574 Kalk, 0,12 Eisenoxyd und Thonerde, die weisse mehlartige Rinde dagegen 0,32 p. C. Kali, und ebensoviel Kalk, wonach es scheint, als habe sie ihre Entstehung der Einwirkung kalihaltiger Gewässer zu verdanken, welche den Kalk gegen Kali austauschten.

Nach Heintz wird der F. aus der Kreide (von Rügen) beim Glühen in Sauerstoffgas vollständig entfärbt, der aus der Jurabildung jedoch nicht. Die Analysen gaben:

	F. aus dem Jura	F. aus der Kreide heller	F. aus der Kreide sehr dunkler
Kohlenstoff	0,01	0,066	0,073
Wasser	1,14	1,103	1,298

Der erstere war innen ganz weiss geworden, äusserlich aber noch gefärbt, die Färbung rührt also bei ihm nur z. Th. von organischer Substanz her.

Berzelius: K. V. Ac. H. 1840. Jahresb. XXI, 187. — Heintz: Pogg. Ann. LX, 519. — Klaproth: Beitr. I, 48.

Haytorit. Diese Pseudomorphose, von Haytor, Devonshire, enthält nach Wöhler: Kieselsäure 98,5, Eisenoxyd 0,2, Wasser 0,5, und verhält sich chemisch ganz wie Quarz.

Wöhler: Pogg. Ann. XII, 136.

Heliotrop. Verhält sich wie Quarz, brennt sich nach Klaproth etwas mürber, wird dabei grauweiss, und an Stelle der rothen Punkte entstehen kleine Höhlungen.

Brandes und Firnhaber fanden: Kieselsäure 96,25, Thonerde 0,83, Eisenoxydul 1,25, flüchtige Theile 1,05.

Brandes: Schwgg. J. XXXV, 405. — Klaproth: Beitr. I, 17.

Hornstein. Klaproth fand in dem splittrigen H. von Schneeberg, der sich weiss brennt: Kieselsäure 98,25, Thonerde 0,75, Eisenoxyd 0,50, Wasser 0,50. Kersten giebt in einem chalcedonartigen grauen und röthlichen H. von Marienbad an: Kieselsäure 90,296, Thonerde 3,100, Eisenoxyd 1,733, Magnesia 1,285, Kalk 0,936, Natron und etwas Kali 0,700, Wasser 1,950.

Kersten: Leonh. Jahrb. 1845. 656. — Klaproth: Beitr. VI, 280.

Knollenstein. Ein Gemenge von Quarzmasse mit Thon und Flussspath, in dem Prophyr von Halle vorkommend.

Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 210. XXXVI, 412.

Rosenquarz. Nach Fuchs enthält der R. von Rabenstein bei Bodenmais 1—1,5 p. C. Titanoxyd, aber weder Alkali noch eine alkalische Erde. Berthier glaubt dagegen, der R. von Quincy sei durch einen organischen Stoff gefärbt. Nach Wolff ändert der R. (und der Rauchtopas) beim Glühen weder sein absolutes noch sein spec. Gewicht.

Berthier: Ann. Mines X, 272. XIII, 218. — Fuchs: Schwgg. J. LXII, 253. — Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 237.

Opal.

Decrepitirt meist beim Erhitzen, und giebt mehr oder weniger Wasser, welches zuweilen brenzlich riecht und Ammoniak enthält (Damour). Verhält sich sonst wie Quarz.

Wird von Säuren, mit Ausnahme der Fluorwasserstoffsäure, welche ihn leichter als den Quarz auflöst, nicht angegriffen. Das Pulver ist in kochender Kalilauge auflöslich (Fuchs). Mancher O. wird schnell, mancher langsam, der Hyalith am schwersten aufgelöst. Auch nach dem Glühen ist der O. in Kalilauge auflöslich (Graf Schaffgotsch).

1. Milchweisser O. von Kosemütz, Schlesien. Klaproth.
2. Halbopal vom Schiffenberg bei Giessen. Wrightson.
3. Hyalith von Waltsch in Böhmen. Grf. Schaffgotsch.
4. Cacholong von der Färöern. Forchhammer.
5. Pechopal von Telkebanya, Ungarn. Klaproth.

6. Gelbbrauner O. aus dem Trachyt der Roseñau im Siebengebirge. Sp. G. = 2,091. V. d. Mark.
7. Weisse Rinde auf dem vorigen. Sp. G. = 2,063. Derselbe.
8. Hydrophan von Hubertsburg, Sachsen. Klaproth.
9. Jaspopal, brauner aus dem Trachyt des Stenzelberges im Siebengebirge. V. d. Mark.
0. Holzopal von Oberkassel bei Bonn. R. Brandes.
1. Feueropal von Washington Co., Georgia. Brush.
2. Hyalith von Frankfurt a. M. (Steinheim ?) Bucholz.
3. Weisser O. vom Stenzelberg, z. Th. erdig; sp. G. = 2,049. V. d. Mark.
4. Holzopal, brauner von Telkebanya. Klaproth.
5. Feueropal von Zimapan, Mexico. Derselbe.
6. Feueropal von der Färöern. Forchhammer.
7. Edler O. von Czerweniza, Ungarn. Klaproth.
8. Holzopal vom Quegstein im Siebengebirge. Brandes.
9. Halbopal aus dem Dolerit von Steinheim bei Hanau. Stucke.
0. Grünbrauner O. von Meronitz in Böhmen, Pyrop führend; *a*) fettglänzende, *b*) matte Abänderung. Werthheim.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.[2])	7.
Wasser	0,10	2,73	3,0	3,47	5,0	5,61	5,08
Kieselsäure	98,75	90,20	95,5	95,32	93,5	91,82	89,54
Thonerde	0,10	1,86	—	0,20	—	0,14	0,27
Eisenoxyd	—	4,11	0,8	—	1,0	2,15	4,94
Kalk	—	—	0,2	0,06	—	—	—
Magnesia	—	0,86	—	0,40	—	0,18	0,17
Natron	—	0,90	—	0,06	—	—	—
Kali	—	0,80	—	0,07	—	0,10	—
		0,31 [1])					
	98,95	101,76	99,5	99,58	99,5	100.	100.

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Wasser	5,25	5,67	6,12	5,84	6,33	7,02	7,5
Kieselsäure	93,13	88,28	93,01	91,89	92,00	85,01	43,5
Thonerde	1,62	0,31	0,12	1,40	—	0,83	—
Eisenoxyd	—	5,58	0,37	—	—	6,56	47,0
Kalk	—	—	—	—	—	—	—
Magnesia	—	0,16	—	0,02	—	0,33	—
Natron	—	—	—	—	—	—	—
Kali	—	—	—	—	—	0,25	—
	100.	100.	99,62	99,15	98,33	100.	98,0

1) Schwefelsäure.
2) Gleichfalls von G. Bischof untersucht.

Haytorit. Diese Pseudom…
Wöhler: Kieselsäure 98,5, E…
misch ganz wie Quarz.

Wöhler: Pogg. Ann. XI…

Heliotrop. Verhält …
mürber, wird dabei grauw…
Höhlungen.

Brandes und Fir…
Eisenoxydul 1,25, flüch…

Brandes: Schw…

		19.	20. a.	20. b.
	…	10,00	11,46	12,89
	…	82,75	83,73	73,45
	…	3,50	—	—
	…	3,00	3,58	9,95
	—	0,25	1,57	1,21
	—	—	0,67	2,13
	0.20[1])	—	—	—
…u.	100,17	99,50	101,00	99,63

… Opale ist, so verschieden wird auch …, wie folgende Uebersicht lehrt:

Hornstein. …
sich weiss brennt: …
0,50. Kersten g…
Marienbad an: Ki…
sia 1,285, Kalk …
Kersten…

Knolle…
in dem Propl…
Wol…

Rose…
1—1,5 p.
thier gl…
gefärbt.
sein al…

…	2,5—2,9	Grf. Schaffgotsch.
…	3,06	Damour.
…	4,0	v. Kobell.
…	3,01	Damour.
…	4,6	,,
…rna	5,1	Brush.
… sp. G. 2,054)		
…	6,1	Damour.
… (No. 5,11)	6,38	Forchhammer.
…	7,97—8,96	Damour.
…	8,9	,,
…	8,9[2])	v. Kobell.
…	10,1[3])	Damour.

… verliert nach Kobell bei schwachem Erhitzen 7,5, … 3,44, zusammen 10,94 p. C.

… Kieselsäure, wahrscheinlich durch Eintrocknen …, die bei der Zersetzung von Silikaten durch Ge… Daher sein Gehalt an Basen und an Wasser. Letz… als Kieselsäurehydrat zu betrachten, und Damour hat … Hydrate zu unterscheiden gesucht. Allein die Analy… dieser Ansicht nicht günstig; sie zeigen, dass der Wasser… und 13 p. C. ganz ausserordentlich schwankt, und dass …änderungen hierin zuweilen sehr verschieden sind (Vgl.

…chen und die chemischen Verhältnisse thun entschieden dar, … Bischof entwickelt hat, dass der O. ein Absatz von Kieselsäure …, oft vielleicht eine erstarrte Kieselgallerte ist, welche aus

…säure, einschliesslich 0,03 Kohle.
… erst in stärkerer Hitze entweichen.
…monatlichem Liegen nur noch 6 p. C. Wasser.

der Zersetzung von Silikaten herstammt, und deshalb auch fast immer noch Reste von den Basen derselben, Erden und Alkalien, enthält, auch mit Eisenoxydhydrat häufig gemengt ist. Forchhammer machte schon früher auf den Gehalt an diesen Stoffen aufmerksam, und da er im ungarischen O. fast nichts von ihnen, in dem O. von den Färöern dagegen merkliche Mengen fand, so stellte er die Ansicht auf, jene dem Alaunstein führenden Trachyt Ungarns angehörigen Opale seien reine Kieselsäurehydrate, entstanden durch die Einwirkung von schwefelsauren Dämpfen, die anderen der Trappformation eigenthümlichen aber seien Hydrâte von sehr sauren Silikaten von Magnesia, Kalk und Alkali, und ihre Bildung analog der Kieselsäureabscheidung aus löslichen (Alkali-) Silikaten. Das Material für alle aber sei Feldspathsubstanz.

Ausführlich ist dieser Gegenstand in G. Bischof's Werk behandelt.

Viele Opale scheinen Quarz beigemengt zu enthalten, viele kommen in sichtlicher Abwechslung mit demselben vor, indem Streifen beider einander bedecken. Nach Fuchs sind Chalcedon und Feuerstein Gemenge von Quarz und Opal, denen letzterer durch Kalilauge entzogen wird, was von Bischof bestätigt wird. Auch verdünnte Fluorwasserstoffsäure, welche den Opal viel leichter als den Quarz auflöst, ist geeignet, das gleichzeitige Vorhandensein beider, namentlich in ganzen Stücken, angeschliffenen Platten, deutlich zu machen. Die Opalstreifen lassen Vertiefungen zurück, während die Quarzstreifen Erhabenheiten bilden, so dass man mittelst derartig geätzter Platten instruktive Abdrücke darstellen kann. Auf dieses Verhalten machte v. Kobell zuerst aufmerksam. Das Schwanken des Wassergehalts beim Opal beruht hiernach mit auf dem wechselnden Gehalt an beigemengtem Quarz, und ehe man in jenem bestimmte Hydrate annimmt, erscheint es nothwendig, zu beweisen, dass die Masse nur amorphe Kieselsäure enthält.

Nicht selten sind Gemenge von Opalmasse mit kohlensaurem Kalk. Dahin gehört der Schwimmkiesel von St. Ouen bei Paris, welcher nach Grf. Schaffgotsch 3,3 Wasser, 86,9 Kieselsäure, 0,7 Thonerde und 9,1 kohlensauren Kalk enthält.

Bischof: Geologie II, 1221. — Brandes: Nöggerath Gebirge Rheinland-Westphalen I, 338. — Brush: Dana Min. p. 152. — Bucholz: Gehlens Journ. I, 202. VIII, 176. — Damour: Ann. Mines III Sér. XVII, 202. Bull. géol. II Sér. V, 157. — Forchhammer: Pogg. Ann. XXXV, 331. — Fuchs: Ebendas. XXXI, 577. — Klaproth: Beitr. II, 151, IV, 156. — v. Kobell: Charakt. der Min. I, 258. — v. d. Mark: v. Dechen geogn. Beschr. d. Siebengb. in den Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 9. Jahrg. — Schaffgotsch: Pogg. Ann. LXVIII, 147. — Stucke: Nose Beschrbg. einer Samml. vulk. Foss. S. 72. — Wertheim: In mein. Lab. — Wrightson: Ann. d. Chem. u. Pharm. LIV, 358.

Alumocalcit von Eibenstock im Erzgebirge gelatinirt nach Kersten mit Säuren und soll 4 Wasser, 86,6 Kieselsäure, 2,23 Thonerde, 6,25 Kalk enthalten, und ist vielleicht ein Gemenge von Opal und einem Silikat.

Kieselsinter. Absätze von Kieselsäure, meist in amorpher Form, zuweilen quarzhaltig, oder die festen Theile von Infusorien bildend.

	15.	16.	17.	18.
Wasser	7,75	7,97	10	9,97
Kieselsäure	92,00	88,73	90	86,0
Thonerde	—	0,99	—	[illegible]
Eisenoxyd	0,25	—	—	
Kalk	—	0,49	—	
Magnesia	—	1,48	—	
Natron	—	0,34	—	
Kali	—			
	100.	100.	[illegible]	

... iet.

... Fournet.

... Böhmen. In Kalilauge

So verschieden der Wassergeh...
oft der der nämlichen Varietät an...

Hyalith *a*) von Zimap...
b) von Walt...
c) vom K...
Pechopal *a*) aus...
b) Vu...
Weisser O. ...
Holzopal v...
Pechopal ...
Weisser ...
Glasopa...
Farbig...
Edler O...
bei starkem ...
Der Op...
gallertartig...
wässer ab...
teres hat
selbst vi...
sen der
gehalt
äusser...
Hyali...
wie
aus
—

...mmer.	d. Damour.
[illegible]	10,40
[illegible]	87.67
[illegible]	0,71
1.70	0,40
.36	—
1.92	0,82
	Spur
99.97	100.

7.	8.	9.	10.
10,0	3,00	9,00	8,89
87,2	93,25	86,48[2])	87,58
2,0	2,00	1,41	2,04
—	1,25	0,55	
.8	—	0,56	1,09
	—	—	0,30
—	—	2,00	—
—	—		—
—	—	—	—
[illegible]	99,50	100.	99,90

... Bucholz und Beudant geben
... und Wasser.
... welche auf nassem Wege
... 90,86 Kieselsäure, 0,29
... ,09 kohlens. Magnesia, 9,01

Nach Damour verliert der Geiserit (No. 1) bei 100—150° etwa Zweidrittel des Wassers.

Hochstetter fand in dem Absatz einer heissen Quelle der azorischen Insel Flores 13 p. C. in verdünnten Säuren löslicher Theile, bestehend aus Eisenoxyd, Thon- und Kalkerde. Der Rest enthielt 67,6 Kieselsäure, 21 Eisenoxyd, 10,2 Thonerde, 1 Kalk. Andere Quellabsätze der Furnas auf Terceira bestanden theils nur aus Eisenoxydhydrat, theils aus Kieselsäure und Schwefel mit etwas Eisenoxyd.

Baumann: In meinem Laborat. — Bickell: Ann. Chem. Pharm. LXX, 290. — Damour: Bull. géol. II Sér. V, 157. — Forchhammer: Pogg. Ann. XXXV, 331. — Fournet: Leonh. Jahrb. 1832, 428. — Hochstetter: J. f. pr. Chem. XXV, 375. — Kersten: Schwgg. J. LXVI, 25. — Klaproth: Beitr. II, 109. V, 112. VI, 348. — Kuhlemann: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. VIII, 478. — Mallet: Phil. Mag. V, 285. — Salvétat: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXIV, 348. — Zellner: Schwgg. J. XIII. 328.

Anatas.

V. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax ein fast farbloses Glas, welches in der inneren Flamme gelb oder amethystfarbig wird; mit Phosphorsalz erhält man etwas schwer eine Perle, die in jener sich blau färbt.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Vauquelin fand in dem A. im Wesentlichen nur Titansäure, und H. Rose bewies später, dass er aus reiner Titansäure besteht, und beim Glühen nicht sein absolutes, wohl aber sein spec. Gewicht ändert, welches zuerst in das des Brookits und sodann des Rutils übergeht.

Der A. aus Brasilien enthält nach H. Rose 0,25 p. C. Eisenoxyd, nach Damour 0,2 Zinnsäure und 1,11 Eisenoxyd neben 98,36 Titansäure.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. X. — H. Rose: Pogg. Ann. LXI, 516. — Vauquelin: Ann. sc. nat. IX, 223. Berz. Jahresb. VIII, 212.

Brookit (Arkansit).

Verhält sich wie Anatas.

H. Rose bewies, dass der B. nur aus (zweigliedrig krystallisirter) Titansäure besteht, welche beim Glühen die Dichtigkeit des Rutils erlangt. Er fand in dem englischen B. 1,4 p. C. Eisenoxyd. In dem vom Ural geben an:

	Hermann.	Romanowsky.
Titansäure	94,09	94,31
Eisenoxyd	4,50	3,28
Glühverlust	1,41	1,31
	100.	98,90

Nach meinen Untersuchungen stimmt der Arkansit von Magnet Cove, Hot Springs Co. in Arkansas, in Form und Mischung mit dem Brookit überein, was von Miller und Kenngott, so wie von Hermann und Whitney bestätigt wurde. Damour und Descloizeaux, welche bei der Analyse einen

Ueberschuss von 1,5 bis 3 p. C. erhielten, fanden, dass das Pulver beim Glühen in Sauerstoffgas um 0,15 p. C. zunimmt, und dass es beim Erhitzen mit Schwefelsäure schweflige S. entwickelt, woraus sie schliessen, das Mineral enthalte auch Titanoxyd, und sei aus Brookit durch reducirende Einflüsse entstanden. Auch soll letzterer in der inneren Löthrohrflamme das dunkle Ansehen des A. erhalten.

Damour: Ann. Mines III Sér. XV. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVI, 401. L, 200. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 586. — Romanowsky: B. u. hütt. Ztg. 1852. No. 26. — H. Rose: Pogg. Ann. LXI, 514.

Rutil.

V. d. L. unveränderlich. Giebt mit Borax im Oxydationsfeuer ein grünliches, im Reductionsfeuer ein schmutzig violettes Glas; mit Phosphorsalz in letzterem ein rothes, welches auf Zusatz von Zinn blau oder violett wird. Mit Soda schmilzt das Pulver unter Aufbrausen zusammen; bei gehörigem Verhältniss wird die Perle, aus dem Feuer genommen, unter lebhaftem Erglühen krystallinisch. Zuweilen bemerkt man dabei Manganreaktion. Nach Berzelius reagirt der R. von Käringbricka mitunter auf Chrom.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Klaproth bewies, dass der R. das Oxyd des von Gregor im Titaneisen entdeckten Metalls enthält, welchem er den Namen Titan ertheilte. Er analysirte R. von Boinik in Ungarn, von Cajuelo bei Buitrago, Prov. Burgos in Spanien, von Arendal und vom Spessart. Vauquelin und Hecht untersuchten den R. von St. Yrieix und von Käringbricka, welcher letztere auch von Ekeberg zerlegt wurde.

Obgleich nun namentlich durch Klaproth erwiesen war, dass der R. wesentlich aus Titansäure, mit mehr oder weniger Eisenoxyd besteht, so waren doch die Analysen nicht ganz richtig, weil die abgeschiedene Titansäure Kali enthielt, was Vauquelin später selbst bemerkte. Zwar gab Ekeberg im schwedischen Rutil nur 3 p. C. Chromoxyd neben 97 Titansäure an, allein erst seitdem H. Rose die Verbindungen des Titans genauer untersuchte, ist auch die Natur des Rutils als wesentlich aus Titansäure bestehend klar geworden. Später hat blos Peschier, durch fehlerhafte Methoden irregeführt, in dem R. von St. Yrieix ein titansaures Eisenoxyd sehen wollen, worin 71,3 Titansäure, 27,5 Eisenoxyd, 1,2 Manganoxyd enthalten sein sollten.

1. St. Yrieix. *a*) H. Rose. *b*) Damour.
2. Freiberg. Schwarz, sp. G. = 4,242, beim Glühen roth werdend. Kersten.

	1.		2.
	a.	b.	
Titansäure	98,47	97,60	96,75
Eisenoxyd	1,53	1,55	2,40 [1])
	100.	99,15	99,15

1) Nebst Magneteisen, welches sich aus dem Pulver durch den Magnet ausziehen lässt.

Der R. ist mithin im reinsten Zustande Titansäure,

$\dot{\dot{T}}i$

1 At. Titan	= 301,5	= 60,13
2 - Sauerstoff	= 200,0	= 39,87
	501,5	100.

Damour und Descloizeaux fanden, dass ein Rutil beim Glühen in Wasserstoffgas 4,51 p. C. verlor, und sein sp. G. von 4,273 in 4,365 veränderte. Da sie den Eisenoxydgehalt nicht angegeben haben, so ist nicht zu ersehen, wie weit die Reduktion der Titansäure hierbei vorgeschritten war.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass das Eisen im Rutil als Titaneisen enthalten ist.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. X. — Damour u. Descloizeaux: S. Brookit. — Ekeberg: K. Vet. Ac. Handl. 1803. 46. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 170. — Klaproth: Beitr. I, 233. II, 223. IV, 153. — Peschier: Biblioth. univ. 1824. Mai. 43. — H. Rose: Gilb. Ann. LXIII, 67. Pogg. Ann. III, 166. — Vauquelin: J. des Mines XV, 10. Ann. du Mus. VI, 93.

Ilmenorutil nannte Kokscharow eine schwarze eisenreiche Abänderung vom Ilmengebirge, deren sp. G. zu 5,074—5,133 angegeben wird und worin Hermann 89,3 Titansäure und 10,7 Eisenoxyd fand.

Kokscharow Mat. zur Min. Russlands II, 352.

Zinnstein.

Für sich v. d. L. unveränderlich; reducirt sich auf Kohle in der inneren Flamme nach längerem Blasen, leichter auf Zusatz von Soda, zu metallischem Zinn. Mit den Flüssen reagirt er oft auf Eisen und Mangan. Der tantalhaltige giebt mit Borax ein Glas, welches bei einem gewissen Zusatz von selbst oder durchs Flattern unklar wird, und reducirt sich schwerer.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

1. Schlackenwalde, Böhmen. Klaproth.
2. Alternon, Cornwall. Derselbe.
3. Finbo bei Fahlun. Berzelius.
4. Grafschaft Wicklow in Irland. Braune Körner aus dem Sande, sp. G. = 6,753. Mallet.
5. Xeres in Mexico. Dunkelbraunes Holzzinn von rothem Pulver, sp. G. = 6,862. Bergemann.

	1.	2.	3.	4.	5.
Zinnsäure	95,4	98,60	93,6	95,26	89,43
Tantalsäure	—	—	2,4	—	—
Kieselsäure	—	0,75	—	0,84	2,21
Eisenoxyd	0,7	0,36	1,4	2,41	6,63
Manganoxyd	—	—	0,8	—	—
Thonerde	—	—	—	—	1,20
	96,1	99,71	98,2	98,51	99,47

Klaproth erhielt durch Reduktion im Kohlentiegel folgende p. C. an Zinn:

Seifenzinn von Ladok, Cornwall	76
Desgl. von Alternon	76
Polgooth, Cornwall, nadelförmige Krystalle	75
St. Agnes, C., graue Krystalle	74
Holzzinn, C.	73
Schlackenwalde, braune Krystalle	72,5

Der Z. im reinsten Zustande ist Zinnsäure,

$\dot{\dot{S}}n$.

1 At. Zinn	=	735,3	=	78,61
2 - Sauerstoff	=	200,0	=	21,39
		935,3		100.

Bergemann: Leonh. Jahrb. 1857. 395. — Berzelius: Schwgg. J. XVI, 256. — Klaproth: Beitr. II, 245. — Mallet: J. Dubl. geol. Soc. IV, 272.

Polianit (Pyrolusit).

Giebt beim Erhitzen meist ein wenig Wasser; verliert (im reinsten Zustande) beim Glühen 12 p. C. Sauerstoff. Ist v. d. L. unschmelzbar, wird rothbraun, und verhält sich wie ein reines Manganoxyd.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure beim Erwärmen unter Chlorentwicklung auf.

1. Polianit von der Maria-Theresiazeche bei Platten in Böhmen. Sp. G. = 4,88. Plattner.
2. Pyrolusit von Elgersburg bei Ilmenau, Thüringen. Sp. G. = 4,94. Turner.
3. P. von Ihlfeld (?). Sp. G. = 4,819. Derselbe.
4. P. aus Schweden (wahrscheinlich von Undenaes). Arfvedson.

	1.	2.	3.	4.
Sauerstoff	18,28	17,90	17,69	20,43
Manganoxydul	81,40 (18,30)	80,44 (18,09)	80,06 (18,00)	77,71 (17,47)[1])
Baryt	—	0,53	6,67	—
Wasser	0,32	1,13	1,58	1,86
	100.	100.	100.	100.

Hiernach ist der P. Mangansuperoxyd,

$\ddot{M}n$,

1 At. Mangan	=	337,5	=	62,8	oder:	Sauerstoff	=	18,6
2 - Sauerstoff	=	200,0	=	37,2		Manganoxydul	=	81,4
		537,5		100.				100.

Nach Breithaupt ist die von ihm Polianit genannte Varietät, welche sich durch ihre grosse Härte auszeichnet, eine ursprüngliche Bildung, der Pyrolusit hingegen stets eine sekundäre, aus der Oxydation anderer Manganerze hervorgegangene, oft die Masse von Pseudomorphosen bildend, und daher nie so rein wie der Polianit, auch stets merklich Wasser enthaltend.

1) Die eingeklammerten Zahlen = Sauerstoff.

Wasser zieht aus Pyrolusit oft kleine Mengen von Chlornatrium und Chlorcalcium aus und diese Salze sind die Ursache, dass mancher Braunstein mit Schwefelsäure etwas Chlor entwickelt.

Arfvedson: Schwgg. J. XLII, 210. — Plattner: Pogg. Ann. LXI, 192. — Turner: Ebendas. XIV, 223.

Plattnerit (Schwerbleierz).

Ein wahrscheinlich von Leadhills stammendes schwarzes Mineral in sechsseitigen Prismen (wohl Pseudomorphosen von Pyromorphit) ist von Lampadius und von Plattner untersucht worden, und enthält nach Letzterem 86,2 p. C. Blei nebst Sauerstoff und einer Spur Schwefelsäure.

Es wäre hiernach Bleisuperoxyd,

$\ddot{P}b$

1 At. Blei	= 1294,5	= 86,62
2 - Sauerstoff	= 200,0	= 13,38
	1494,5	100.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 508.

4. Tritoxyde. $\dddot{R}$.

Arsenikblüthe.

Verflüchtigt sich beim Erhitzen vollständig und bildet ein krystallinisches Sublimat. Reducirt sich, mit Kohle gemengt, oder v. d. L. auf Kohle zu metallischem Arsenik, welches als schwarzer Metallspiegel oder in Form von Dämpfen erscheint, die durch ihren Geruch charakterisirt sind.

Ist in Wasser schwer auflöslich.

Im reinen Zustande arsenige Säure,

$\ddot{A}s$.

1 At. Arsenik	= 940	= 75,81
3 - Sauerstoff	= 300	= 24,19
	1240	100.

Antimonblüthe und Senarmontit.

Verflüchtigen sich beim Erhitzen vollständig; schmelzen v. d. L. sehr leicht unter Entwicklung von weissen Dämpfen, welche auf der Kohle einen starken Beschlag bilden, und werden in der inneren Flamme auf Zusatz von Reduktionsmitteln in Antimon verwandelt, wobei jene sich grünlich färbt.

Leicht löslich in Chlorwasserstoffsäure zu einer durch Wasser fällbaren Auflösung.

Schon Klaproth und Vauquelin hatten die A. (Weissspiessglanzerz) untersucht, wiewohl erst durch A. Rose's Versuche bestimmt ermittelt wurde, dass sie im Wesentlichen antimonige Säure ist. Suckow giebt in der

Abänderung von Wolfach 94,7 antimonige S., 1,2 Eisenoxyd, 0,8 Kieselsäure und 6,3 metallisches Antimon an.

Der Senarmontit aus der Provinz Constantine in Algerien (sp. G. = 5,22 —5,30) ist nach Rivot ebenfalls antimonige Säure, mit Spuren von Blei, jedoch frei von Arsenik.

Die antimonige Säure ist mithin dimorph, als Antimonblüthe zweigliedrig, als Senarmontit regulär. Letzterer giebt beim Sublimiren Krystalle von beiden Formen.

$\dddot{Sb}$.

1 At. Antimon	=	1504	=	83,37
3 - Sauerstoff	=	300	=	16,63
		1804		100.

Klaproth: Beitr. III, 183. — Rivot: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXXI, 504. — A. Rose: Pogg. Ann. LIII, 167. — Suckow: Die Verwitt. im Min. 12. — Vauquelin: Hauy Traité IV, 274.

Vanadinocker. Ein gelber Anflug auf gediegen Kupfer der Cliffgrube am Lake Superior soll nach vorläufigen Versuchen aus Vanadinsäure, $\dddot{V}$, bestehen.

Am. J. of. Sc. II. Ser. XI, 233.

Wolframocker.

Schwärzt sich v. d. L. in der inneren Flamme, ohne zu schmelzen. Giebt mit Borax in der äussern Flamme ein farbloses oder weisses, in der inneren ein gelbliches, beim Erkalten rothes Glas.

Löst sich nicht in Säuren, wohl aber in Alkalien, auch in Ammoniak auf.

Ist Wolframsäure,

$\dddot{W}$.

1 At. Wolfram	=	1150,8	=	79,32
3 - Sauerstoff	=	300,0	=	20,68
		1450,8		100.

B. Silliman: Am. J. of Sc. IV, 52.

Molybdänocker.

Schmilzt v. d. L., beschlägt die Kohle und verhält sich überhaupt wie gerösteter Molybdänglanz.

Ist in Chlorwasserstoffsäure gleichwie in Alkalien auflöslich.

Ist seinem Verhalten nach Molybdänsäure,

$\dddot{Mo}$.

1 At. Molybdän	=	575,8	=	65,71
3 - Sauerstoff	=	300,0	=	34,29
		875,8		100.

Nach Jackson enthält der M. von Westmoreland, New-Hampshire, etwas Uranoxyd.

Dana Min. III Edit. 390.

Wismuthocker.

Schmilzt v. d. L. und reducirt sich leicht zu metallischem Wismuth.
Ist in Salpetersäure auflöslich.

Lampadius erhielt aus einem W.: 86,4 Wismuthoxyd, 5,1 Eisenoxyd, 1,1 Kohlensäure und 3,4 Wasser. Es ist hiernach nicht sicher, ob dieser wasserfreies Wismuthoxyd oder im Wesentlichen ein wasserhaltiges Carbonat (S. Wismuthspath) ist. Später fand Suckow in einem aus der Verwitterung von Nadelerz entstandenen W. vom Fichtelgebirge 96,5 Wismuthoxyd, 2 Eisenoxydhydrat, 1,5 arsenige Säure.

Das Wismuthoxyd,

$\dddot{Bi}$

enthält

1 At.	Wismuth	=	2600	=	89,66
3 –	Sauerstoff	=	300	=	10,34
			2900		100.

Lampadius: Handb. d. chem. Anal. 286. — Suckow: D. Verwitt. im Min. 11.

B. Oxydhydrate.

1. Von Monoxyden.

Brucit (Nemalit).

Giebt beim Erhitzen Wasser, färbt sich (durch Eisengehalt) oft bräunlichgelb, und reagirt alkalisch, ist v. d. L. unschmelzbar und verhält sich wie Magnesia.

Löst sich in Säuren leicht auf.

Bruce, Vauquelin und Fyfe gaben die ersten Analysen dieses Minerals.

1. Hoboken, N. Jersey; *a*) Bruce, *b*) Vauquelin, *c*) Stromeyer, *d*) Whitney, *e*) R., *f*) Wurtz (α. Brucit, β. Nemalit oder faseriger Br.).
2. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Smith u. Brush.
3. Svinaness auf der Shetland-Insel Unst. *a*) Fyfe, *b*) Stromeyer.

				1.			
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	
						α.	β.
Magnesia	70	64,0	68,34	62,89	64,86	69,11	66,05
Eisenoxydul	—	2,5	0,12	4,65	4,05	0,47	5,63
Manganoxydul	—	—	0,63	—	—	—	—
Wasser	30	29,0	30,90	28,36	29,48	30,42	30,13
Kohlensäure	—	—	—	4,10	—	—	—
Kieselsäure	—	2,0	—	—	0,27	—	—
	100.	97,5	98,99	100.	98,65	100.	101,81

	2. a.	2. b.	3. a.	3. b.
Magnesia	66,30	66,25	69,75	66,67
Eisenoxydul	0,50	1,00	—	1,18
Manganoxydul	—	—	—	1,57
Wasser	31,93	32,75	30,25	30,39
Kohlensäure	1,27	—	—	0,19 [1]
Kieselsäure	—	—	—	100.
	100.	100.	100.	

Hiernach ist der Br. (Nemalit) Magnesiahydrat, aus 1 At. Magnesia und 1 At. Wasser bestehend,



$$\dot{M}g\dot{H} = \dot{M}g + aq.,$$

worin oft ein wenig Magnesia durch Eisenoxydul vertreten ist..

1 At. Magnesia	= 250,0	= 68,97
1 - Wasser	= 112,5	= 31,03
	362,5	100.

Das reine frische Mineral ist ganz frei von Kohlensäure, obwohl dieselbe, vielleicht aus der Luft angezogen, zuweilen im Br. getroffen wird, wie denn G. Rose fand, dass die Abänderungen von Hoboken, Svinaness und Pyschminsk sich mit gleichförmigem Brausen der einzelnen Parthieen in Säuren auflösen.

Nuttal und Connel erklärten den Nemalit (in welchem ich keine Spur Kohlensäure fand), für ein Carbonat; der Letztere erhielt:

		Sauerstoff	
Magnesia	57,86	22,14	22,77
Eisenoxydul	2,84	0,63	
Kohlensäure	10,00		7,27
Wasser	27,96		24,85
Kieselsäure	0,80		
	99,46		

Diese Zahlen entsprechen einer Verbindung aus 1 At. Kohlensäure, 6 At. Magnesia und 6 At. Wasser,



$$\dot{M}g^6\ddot{C} + 6aq. = (\dot{M}g\ddot{C} + aq.) + 5\dot{M}g\dot{H}.$$

1 At. Kohlensäure	= 275	= 11,22
6 - Magnesia	= 1500	= 61,23
6 - Wasser	= 675	= 27,55
	2450	100.

Wahrscheinlich hat sich ein Theil des Minerals in Hydromagnesit verwandelt.

Thomson fand in einem Nemalit von Hoboken: 51,72 Magnesia, 5,87 Eisenoxyd, 12,57 Kieselsäure, 29,66 Wasser, und erklärte das Mineral für ein Silikat.

1) Kalk.

Bruce: Min. Journ. I, 26. — Connel: Edinb. N. phil. J. 1846. Octob. 387. J. f. pr. Ch. XL, 234. — Fyfe: Edinb. N. phil. J. VIII, 352. — Nuttal: Am. J. of Sc. 1821. Schwgg. J. XXXV, 488. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXX, 284. — G. Rose: Reise nach dem Ural I, 180. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XV, 214. — Stromeyer: Untersuch. (auch Kastn. Archiv IV, 430). — Thomson: Outlines I, 166. — Vauquelin: Ann. du Mus. XX, 8 — Whitney: J. Bost. Nat. Hist. Soc. 1849. 36.

2. Von Sesquioxyden.

Hydrargillit (Gibbsit).

Giebt beim Erhitzen Wasser; wird v. d. L. weiss, blättert sich auf, leuchtet sehr stark, schmilzt aber nicht. Giebt mit Kobaltsolution ein schönes Blau.

Ist in Säuren etwas schwer löslich.

Lissenko fand dieses Mineral in dem Talkschiefer der Schischimskaja Gora bei Slatoust am Ural auf, G. Rose beschrieb es näher, und zeigte, dass es Thonerdehydrat sei. Hermann analysirte es, und fand darin eine kleine Menge Phosphorsäure. Dieselbe Verbindung, jedoch frei von Phosphorsäure, erkannte v. Kobell in einem Wawellit- oder Zeolith-ähnlichen Mineral aus Brasilien.

Viel früher schon war von Torrey ein nordamerikanisches Mineral von derselben mineralogischen und chemischen Beschaffenheit beschrieben und untersucht, und als Gibbsit bezeichnet worden. Hermann fand darin eine grosse Menge Phosphorsäure, und überzeugte sich dann, dass der Gehalt derselben sehr schwankend ist. Nach ihm fand Crossley keine, B. Silliman, so wie Smith und Brush fanden sehr kleine Mengen Phosphorsäure, so dass es scheint, als kämen Thonerdehydrat und Phosphat dort im Gemenge vor. Da sich nicht ermitteln lässt, ob Torrey die Phosphorsäure übersehen hat, so ist es am besten, für das Hydrat den obwohl jüngeren Namen Hydrargillit, und für das Phosphat den Namen Gibbsit zu behalten. Ob jedoch Hermann letzteres im reinen Zustande gehabt hat, ist noch ungewiss.

1. Ural; sp. G. = 2,387. Hermann.
2. Cidade d'ouro preto (Villa ricca) in Brasilien; *a*) sp. G. = 2,34. *b*) anderes Vorkommen. v. Kobell.
3. Richmond, Massachusets. *a*) Torrey. *b*) sp. G. = 2,389. B. Silliman. *c*) Smith u. Brush.

	1.	2. a.	2. b.	3. a.	3. b.	3. c.	3. c.
Phosphorsäure	1,43	—	—	—	0,59—0,67	0,57	Spur
Thonerde	64,03	65,6	67,26	64,8	63,44—64,95	64,24	63,48
Wasser	34,54	34,4	32,39	34,7	33,42—35,20	33,76	34,68
	100.	100.	99,65	99,5	Kieselsäure	1,33	1,09
					Magnesia	0,10	0,05
						100.	99,30

Da der Sauerstoff der Thonerde und des Wassers gleichgross sind, so ist der H. eine Verbindung von 1 At. Thonerde und 3 At. Wasser,



$\dddot{A}l\,\dot{H}^3$ oder $\dddot{A}l + 3aq.$

1 At.	Thonerde	= 642,0	=	65,54
3 -	Wasser	= 337,5	=	34,46
		979,5		100.

Hermann: S. Gibbsit. — Kobell: J. f. pr. Chem. XLI, 152. L,492. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 564. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 411. IX, 408. — Smith u. Brush: Ibid. XVI, 41. — Torrey: Edinb. phil. J. VII, 388.

Anhang. Als Thonerdehydrat sind noch einige Substanzen von problematischem Charakter bezeichnet worden. So z. B. eine von den Collines de Beaux, Dept. der Rhonemündungen, nach Berthier 52 Thonerde, 27,6 Eisenoxyd und 20,4 Wasser enthaltend. Ein Mineral von Bernon bei Epernay soll nach Lassaigne aus 29,5 Thonerde, 20 Kalkerde, 37,5 Wasser, 2,5 Kieselsäure und 8,5 organischen Stoffen bestehen, was wohl nicht wahrscheinlich ist.

Berthier: Ann. Mines VI, 531. — Lassaigne: Ann. Chim. Phys. XXVIII, 220.

Diaspor.

Decrepitirt beim Erhitzen heftig, zerfällt zu glänzend weissen Schuppen, und giebt, jedoch erst in ziemlich hoher Temperatur, Wasser. Ist v. d. L. unschmelzbar und verhält sich wie der vorige. Manche Abänderungen decrepitiren wenig, andere färben sich beim Glühen braun und reagiren mit den Flüssen auf Eisen.

Wird von Säuren nicht angegriffen, nach dem Glühen jedoch von Schwefelsäure aufgelöst. Damour.

Die erste Analyse dieses Minerals rührt von Children her.

1. Von unbekanntem Fundort (angeblich Broddbo). *a)* Children. *b)* Dufrénoy.
2. Kosoibrod bei Katharinenburg im Ural. *a)* Hess. *b)* Dufrénoy. *c)* Damour.
3. Schemnitz in Ungarn. Sp. G. = 3,303. Löwe.
4. Gummuchdagh in Kleinasien, *a)* krystallisirt, *b)* blättrig. Smith.
5. Naxos, blättrig. Derselbe.
6. Bahia, Brasilien. Sp. G. = 3,464. Damour.

	1.		2.			3.	4.	
	a.	b.	a.	b.	c.		a.	b.
Thonerde	76,06	78,93	85,52	74,66	84,83	85,13	82,20	83,12
Eisenoxyd	8,64	0,52	—	4,51	—	—	1,20	0,66
Wasser	14,70	15,13	14,48	14,58	15,81	15,00	14,52	14,28
Kieselsäure	—	1,39	—	2,90	—	—	0,67	0,82
Kalk	—	1,98	—	1,64	—	—	0,41	—
	99,40	97,95	100.	98,29	100,64	100,13	99,00	98,88

	5.	6.
Thonerde	82,94	84,02
Eisenoxyd	1,06	0,68
Wasser	14,21	14,59
Kieselsäure	0,26	0,43
Kalk	0,35	—
	98,82	99,72

Nach diesen Analysen ist der Diaspor Thonerdehydrat, aus 1 At. Thonerde und 1 At. Wasser bestehend,



$$\ddot{Al}\dot{H} \text{ oder } \ddot{Al} + aq.$$

1 At. Thonerde	=	642,0 =	85,09
1 - Wasser	=	112,5 =	14,91
		754,5	100.

Children: Ann. of phil. 1822. Berz. Jahresb. III, 140. — Damour: Ann. Chim. Phys. 1846. — Dufrénoy: Ann. Mines, III Sér. X, 577. — Hess: Poggend. Ann. XVIII, 255. — Löwe: Ebend. LXI, 307. — Smith: Ann. Mines, IV. Sér. XVIII, 290.

Manganit.

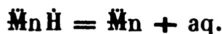
Giebt beim Erhitzen Wasser und etwas Sauerstoff, zusammen etwa 13 p. C. Verhält sich sonst wie Braunit.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure in der Kälte zu einer braunen Flüssigkeit auf, welche besonders beim Erwärmen Chlor entwickelt und sich entfärbt.

1. Ilfeld am Harz. *a)* L. Gmelin. *b)* Turner.
2. Undenäs in Westgothland. Arfvedson.

	1. a.	1. b.	2.
Mangan	62,86	62,73	89,92
Sauerstoff	27,64	27,17	
Wasser	9,50	10,10	10,08
	100.	100.	100.

Hiernach ist der M. eine Verbindung von 1 At. Manganoxyd und 1 At. Wasser, Manganoxydhydrat,



$$\dddot{Mn}\dot{H} = \dddot{Mn} + aq.$$

2 At. Mangan	=	675,0 =	61,96	89,49
3 - Sauerstoff	=	300,0 =	27,53	
1 - Wasser	=	112,5 =	10,51	
		1089,5	100.	

Arfvedson: Schwgg. J. XXVI, 262. — L. Gmelin: Ebendas. XLII, 208. — Turner: Pogg. Ann. XIV, 219.

Göthit.

Verhält sich wie Brauneisenstein.

v. Kobell zeigte zuerst die Verschiedenheit des Göthits und des gewöhnlichen Brauneisensteins.

1. Krystallisirter (Nadeleisenerz) von der Grube Restormel bei Lostwithiel in England, sp. G. = 4,37. Yorke.
2. Göthit von der Eisenzeche bei Eiserfeld, Siegen. *a)* v. Kobell. *b)* Schnabel.
3. Stilpnosiderit von Amberg in Baiern. v. Kobell.

4. Lepidokrokit von Oberkirchen im Westerwald. v. Kobell.
5. L. vom Hollerter Zug bei Siegen. *a*) Brandes, *b*) v. Kobell, *c*) Schnabel, *d*) R.
6. L. von der Grube Huth bei Hamm an der Sieg. Schnabel.
7. Langfaseriger G. von demselben Fundort. Schnabel.
8. Dichter G. in Schwefelkiesform aus Sachsen. v. Kobell.
9. Ebensolcher aus Maryland. v. Kobell.
10. Ebensolcher von Beresow. v. Kobell.
11. Ebensolcher in Schwefelkiesform von Lewaschowka bei Sterlitamak, Gouv. Orenburg. Hermann.

	1.	2.		3.	4.	5.			
		a.	b.			a.	b.	c.	d.
Eisenoxyd	89,95	86,35	89,27	86,24	90,53	88,00	85,65	84,24	85,53
Manganoxyd	0,16	0,51	0,65	—	—	0,50	2,50	2,45	2,27
Wasser	10,07	11,38	10,08	10,68	9,47	10,75	11,50	12,68	12,20
Kieselsäure	0,28	0,85	—	2,00	—	0,50	0,35	0,63	—
Phosphorsäure	—	—	—	1,08	—	—	—	—	—
Kupferoxyd	—	0,90	—	—	—	—	—	—	—
	100,46	99,99	100.	100.	100.	99,75	100.	100.	100.

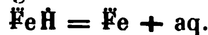
	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Eisenoxyd	83,51	85,57	86,34	86,32	86,87	90,02
Manganoxyd	4,72	1,25	—	—	—	—
Wasser	11,35	12,63	11,66	10,80	11,13	10,19
Kieselsäure	0,42	0,57	2,00	2,88	2,00	—
	100.	100,02	100.	100.	100.	100,21

Breithaupt fand im Nadeleisenerz von Oberkirchen 10,32, von Woina 10,44, von Zwickau 10,92 p. C. Wasser.

Der Stilpnosiderit von der Grube Katharina bei Hamm enthält nach Schnabel: 75,70 Eisenoxyd, 13,32 Wasser, 2,67 Phosphorsäure, 7,61 Kieselsäure.

Zehn Varietäten von Brauneisenstein von Siegen, aus dem Kreise Gummersbach und der Gegend von Wetzlar gaben Demselben 2,21—8,29 Manganoxyd, 10,66—12,57 Wasser, 0—2,85 Phosphorsäure, 1,82—10,14 Kieselsäure.

Der G. ist eine Verbindung von 1 At. Eisenoxyd und 1 At. Wasser.



$$\ddot{F}e\dot{H} = \ddot{F}e + aq.$$

1 At. Eisenoxyd	= 1000,0	= 89,9
1 - Wasser	= 112,5	= 10,1
	1112,5	100.

Yorke fand, dass alle Brauneisensteine, deren spec. Gew. = 3,71, als Pulver = 3,98 ist, dem gewöhnlichen Br. mit anderthalbfachem Wassergehalt angehören, so dass sich beide Hydrate durch das sp. G. unterscheiden lassen.

Zugleich aber bemerkt Derselbe, dass es auch Gemenge von beiden gebe, wie denn z. B. der braune Glaskopf von Wunsiedel nach ihm 83,8 Eisenoxyd

und 12,42 Wasser enthält. Es scheint auch, dass einige Lepidokrokite diese Natur besitzen.

So ergiebt sich der Sauerstoff von Eisenoxyd (Manganoxyd) und Wasser in
5 *b*. = 2,59 : 1
5 *c*. = 2,62 : 1
5 *d*. = 2,43 : 1
anstatt 3 : 1. Das Verhältniss 2,4 : 1 würde $2\dot{F}e\dot{H} + \dot{F}e^2\dot{H}^3$, das von 2,5 : 1 würde $3\dot{F}e\dot{H} + \dot{F}e^2\dot{H}^3$ entsprechen.

Brandes: Nöggerath Gebirge in Rheinland-Westphalen I, 358. — Breithaupt: J. f. pr. Chem. XIX, 103. — Hermann: Pogg. Ann. XXVIII, 570. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. I, 181. 319. — Schnabel: Privatmittheilung. — Yorke: Phil. Mag. XXXII, 264. Berz. Jahresb. XXVI, 346.

Brauneisenstein.

Giebt beim Erhitzen Wasser, und färbt sich roth. V. d. L. schmelzen dünne Splitter in der inneren Flamme zu einer schwarzen magnetischen Masse. Zu den Flüssen verhält er sich wie Eisenoxyd, reagirt aber auch oft auf Mangan und Kieselsäure.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure, zuweilen mit Hinterlassung von etwas Kieselsäure, auf.

v. Kobell wies zuerst nach, dass die Brauneisensteine zwei verschiedene Hydrate des Eisenoxyds sind, von denen das eine die krystallisirte Abänderung enthält, und als Göthit von dem anderen (Brauneisenstein, brauner Glaskopf) zu unterscheiden ist.

1. Dichter B., Pseudomorphose von Schwefelkies, von Minden. v. Kobell.
2. Faseriger B. von Kamensk, Gouv. Perm. Derselbe.
3. Vicdessos, Pyrenäen. D'Aubuisson.
4. Pecheisenstein aus dem Siegenschen. v. Kobell.
5. Horhausen, Nassau. Schönberg.
6. Brauner Glaskopf von der Grube Kuhbach bei Rübeland am Harz; sehr rein. Amelung.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Eisenoxyd	82,24	83,38	82	82,87	82,27	86,77
Manganoxyd	—	—	2	—	—	—
Wasser	13,26	15,01	14	13,46	13,26	13,23
Kieselsäure	4,50	1,61	1	0,67	4,50	100.
Phosphorsäure	—	—	—	3,00	—	
	100.	100.	99	100.	100,03	

Breithaupt fand in dem faserigen B. von Hamm 13,31 p.C., von Neila 13,54 p.C., von Raschau 13,93 p. C. Wasser. Alle hinterliessen beim Auflösen eine ansehnliche Menge schleimiger Kieselsäure.

In dem B. ist der Sauerstoff des Wassers halb so gross wie der des Eisenoxyds; er ist folglich eine Verbindung von 2 At. Eisenoxyd und 3 At. Wasser,

$$\dddot{F}e^2\dot{H}^3 = 2\dddot{F}e + 3aq.$$

2 At. Eisenoxyd	=	2000,0	=	85,56
3 - Wasser	=	337,5	=	14,44
		2337,5		100.

Die Kieselsäure, welche im B. enthalten ist, scheidet sich beim Auflösen desselben oft gallertartig ab, zum Beweise, dass ein Eisenoxydsilikat dem Hydrat beigemengt ist. Wöhler vermuthet, dass dies die Zusammensetzung des Anthosiderits habe. Er fand, das ein faseriger B. von Bieber in Hessen, der etwa 3,5 p. C. Kieselsäure und 14,5 p. C. Wasser enthält, wenn man ihn in ganzen Stücken mehre Tage lang mit mässig starker Chlorwasserstoffsäure in Berührung lässt, ein hellbräunlichgelbes Skelett giebt, welches ein wasserhaltiges Silikat ist, und sich zuletzt in der Säure in reine Kieselgallerte verwandelt.

Es ist bemerkenswerth, dass manche Brauneisensteine einen höheren Wassergehalt ergeben. So fand Murray in einem braunen Glaskopf von Hüttenrode am Harz:

Eisenoxyd	81,41
Wasser	17,96
Kieselsäure	0,17
Kohle	0,46
	100.

Der B. von der Wölch im Lavantthale Kärnthens gab mir 16,78 p. C. Glühverlust.

Diese Varietäten würden, falls eine solche Zusammensetzung sich bestätigte, ein Hydrat, bestehend aus 1 At. Eisenoxyd und 2 At. Wasser darstellen, worin der Sauerstoff beider = 3 : 2 ist,

$$\dddot{F}e\dot{H}^2 = \dddot{F}e + 2aq.$$

1 At. Eisenoxyd	=	1000	=	81,65
2 - Wasser	=	225	=	18,35
		1225		100.

Hierher gehört vielleicht auch der Xanthosiderit aus dem Porphyr des Lindenberges bei Ilmenau, ein in concentrisch-strahligen gelben Massen vorkommendes Mineral, welches nach Schmid enthält:

	a. Gelber	b. Rother
Eisenoxyd	74,96	75,00
Manganoxyd	1,82	1,33
Kieselsäure	12,51	5,02
Thonerde	1,32	1,51
Wasser	15,67	14,10
Kohlens. Kalk / Kohlens. Magnesia	3,72	3,04
	100.	100.

Beide Proben waren bei 105° getrocknet worden, wobei sie 3,9 p. C. Wasser verloren hatten. Der Sauerstoff von Wasser und Eisenoxyd ist in *a* = 1 : 1,6, in 6 = 1 : 1,8, allein unstreitig ist ein Theil des Eisenoxyds mit Kieselsäure verbunden, und dies Silikat vielleicht wasserhaltig.

Ob der Lepidokrokit hieher oder zum Göthit gehört, ist zweifelhaft. S. Göthit.

Amelung: Analyse aus meinem Laboratorio. — Breithaupt: J. f. pr. Ch. XIX, 103. — D'Aubuisson: Traité de Minéralogie. — v. Kobell: J. f. pr. I, 181. 319. — Murray: In meinem Laborat. — Schmid: Pogg. Ann. LXXXIV, 495. — Schönberg: J. f. pr. Ch. XIX, 107. — Wöhler: Ebendas. XXII, 415.

Anhang. Eisenocker. Die Absätze eisenhaltiger Quellen bestehen hauptsächlich aus Eisenoxydhydrat, enthalten aber oft auch kleine Mengen Arsenik, Antimon, Kupfer, Zinn und Blei.

Rippoldsau und Wiesbaden. Will: Ann. d. Ch. u. Pharm. LXI, 192. — Kissingen. Buchner: J. f. pr. Ch. XL, 442. — Alexisbad. Rammelsberg: Pogg. Ann, LXXII, 571.

Bohnerz. Eine allgemeine Bezeichnung für Eisenerze in Körnern oder Geschieben, oft von concentrisch schaliger Textur.

Walchner untersuchte das olivengrüne schalige B. vom Altinger Stollen bei Liel, Revier Kandern in Baden, welches sich in Säuren unter Abscheidung von gallertartiger Kieselsäure auflöst und im Mittel zweier Analysen 21,25 Kiesäure, 62,02 Eisenoxydul, 8,52 Thonerde und 8,05 Wasser enthält. Walchner hat das Vorhandensein des Eisenoxyduls nur aus dem Ueberschuss bei der Analyse berechnet, überhaupt nicht angegeben, ob auch Oxyd zugegen sei, weshalb die Analyse wiederholt zu werden verdient. Weltzien konnte später an demselben Material das Gelatiniren mit Säuren nicht beobachten, und erkannte es als thonigen Brauneisenstein.

Schenk analysirte folgende Bohnerze aus dem Revier von Kandern:

a) Erzrevier Auggen; *b*) Heuberg; *c*) Altinger Stollen; *d*) Kandern.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	13,00	5,80	11,80	13,04
Thonerde	6,71	6,86	7,47	5,88
Eisenoxyd	71,71	75,51	68,70	70,46
Kalk	0,60	—	—	—
Wasser	8,23	12,99	11,55	11,12
	100,25	101,16	99,50	100,50

Schon Klaproth hatte aus einem B. aus dem Schwarzwalde 23 p. C. Kieselsäure, 6,5 Thonerde, 53 Eisenoxyd, 1 Manganoxyd und 14,5 Wasser erhalten.

Das B. von der Zeche Friedrich Wilhelm bei Hörde in Westphalen enthält nach V. d. Mark: 54 p. C. Thon und Glimmer, 35,92 Eisenoxyd, 2,48 Thonerde, 0,62 Magnesia, 7,45 Wasser.

Nach A. Müller enthält das B. von der Grube Eschwege bei Gebhardtshagen im Braunschweigischen 7,9 Kieselsäure, 8,5 Thonerde, 67,8 Eisenoxyd,

2,8 Kalk, 0,8 Magnesia, 0,7 Manganoxydul, 0,3 Kali, 2,3 Phosphorsäure, 0,1 Arseniksäure, 0,1 Vanadinsäure, 10,3 Wasser, und Spuren von Chrom, Molybdän und Kupfer.

Redtenbacher untersuchte das B. von Ivan im Oedenburger Comitat in Ungarn, welches man wohl für meteorisch gehalten hatte.

	a.	b.
Sand	54,38	62,65
Eisenoxyd	17,71	11,53
Manganoxyd	13,73	11,45
Thonerde	4,31	6,24
Kohlens. Kalk	3,73	8,13
Wasser	6,11	
	100.	100.

Der Sand enthielt: 75,34 Kieselsäure, 16,96 Thonerde, 3,92 Eisenoxyd, 0,83 Manganoxyd, 0,52 Kalk, 0,52 Magnesia, 1,34 Kali, 0,57 Natron.

In der gelblichen Kruste fanden sich: 69,09 Sand, 11,23 Eisenoxyd, 15,57 Thonerde, 0,29 Kalk, 0,26 Magnesia, 3,56 Wasser.

Gottlieb hat Bohnerze aus dem Gouv. Olonez in Russland, von Buzias im Banat, und aus dem Flusse Santée in Nord-Carolina analysirt, welche Gemenge von Brauneisenstein mit Thonsubstanz darstellen, und z. Th. manganreich sind.

Nach Berthier enthalten die Bohnerze von Fouta-Diallon in Afrika und von Beaux bei Arles keine Kieselsäure, sondern Thonerdehydrat. Weil die B. aus der Champagne und zum Theil aus Bourgogne (wie z. B. das von Mont Girard bei St. Dizier, welches 7,2 Kieselsäure, 7 Thonerde, 69 Eisenoxyd, 16 Wasser enthält), wenn sie mit Chlorwasserstoffsäure behandelt werden, einen Theil der Thonerde an die Säure abgeben, hat Berthier angenommen, dass sie neben Thonerdesilikat noch Thonerdehydrat enthalten, was indessen noch zu beweisen wäre.

Zwei magnetische B., die Derselbe untersuchte, nämlich von Châtillon, Dpt. Côte d'Or, und von Narcy, Dpt. du Marne, enthielten neben wenig Kieselsäure Thonerde Wasser und Eisenoxyd und Oxydul in dem Verhältniss von 68 : 16. Sie waren vielleicht Magneteisen.

Spuren von Titan haben Walchner und Berthier in einigen B. gefunden. Etwa 0,2 p. C. Vanadinsäure und etwas Chrom fand Bodemann in den B. von Steinlade und Haverlah am nordwestlichen Harzrande. Otto bemerkte gleich Müller Vanadin in dem B. von der Grube Eschwege, und der Letztere wies Vanadin, Phosphorsäure und Arseniksäure in würtembergischen B. nach.

Die meisten B. dürften demnach als Gemenge von Brauneisenstein und von Silikaten zu betrachten sein.

Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXV, 247. — Bodemann: Pogg. Ann. LV, 638. Gottlieb: Ann. Chem. Pharm. XLV, 349. — Klaproth: Beitr. IV, 128. — V. d. Mark: Ztschr. d. geol. Ges. VIII, 133. — Müller: J. f. pr. Chem. LVII, 124. LX, 63. — Otto: B. u. hütt. Ztg. 1848. 624. — Redtenbacher: Ann. Chem. Pharm. XLI, 308. — Walchner: Schwgg. J. LI, 209. — Weltzien (Schenk): Ann. Chem. Pharm. XC, 123.

Raseneisenstein (Sumpferz, Wiesenerz, Quellerz). Dieser Name bezeichnet die jüngsten Bildungen von Eisenoxydhydrat, aus eisenhaltigen Wassern durch den Einfluss faulender Pflanzensubstanz in Sumpf- und Moorgegenden abgesetzt. Meistens sind es Gemenge, in denen Quarzsand oft die Hauptmasse bildet. Charakteristisch sind Beimischungen von phosphorsaurem, kieselsaurem und huminsaurem Eisenoxyd und Oxydul. Es sind die Eisenerze der Niederungen und Ebenen.

Beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure, wobei zuweilen wegen Manganoxydgehalts sich Chlor entwickelt, bleibt neben Quarzkörnern oft chemisch ausgeschiedene Kieselsäure von einem Eisensilikat zurück. Durch Kochen mit Kalilauge erhält man meist eine braune Flüssigkeit, in welcher Säuren einen Niederschlag von Huminsäuren als dunkle Flocken erzeugen.

Die R. aus der Mark Brandenburg und aus Pommern (Dars, Damerow, Finow-Kanal, Friedrichswalde, Gross-Garz, Kuhblank, Münsterberg, Oberhof) = *A*, und die aus der Neumark (Briesen, Buschwiesen, Caasel, Comtendorf, Dissenchen, Drischnitz, Papitz, Schlichow, Ruben, Werben) = *B* enthalten nach Karsten:

	A.	B.
Sand	1,01—27,10	8,30—22,75
Kieselsäure	3,89—12,60	2,50— 8,60
Phosphorsäure	0,80— 4,44	2,80— 3,90
Eisenoxyd	23,24—62,21	44,40—57,50
Eisenoxydul	0,00— 7,50	2,20—10,80
Manganoxyd	0,60—20,40	0,25— 1,75
Wasser u. org. Subst.	16,90—29,20	16,10—29,50

Ein R. von der Feldmark Golzow bei Brandenburg enthält 57,6 p. C. Eisenoxyd (nach Versuchen in meinem Laborat.).

Klaproth giebt in dem R. von Klempnow in Pommern 66 Eisenoxyd, 1,5 Manganoxyd, 8 Phosphorsäure, 23 Wasser an.

1. Aus der Lausitz. D'Aubuisson.
2. Von Leipzig, *a*) gelblichbraun, *b*) schwärzlichbraun. O. Erdmann.
3. Von Auer bei Moritzburg. Bischof.
4. Von Polenz in Sachsen. Karsten.

	1.	2. a.	2. b.	3.	4.[1]
Kieselsäure	6,0	9,20	5,95	7,00	—
Phosphorsäure	2,5	10,99	9,57	0,67	1,43
Schwefelsäure	—			3,07	—
Eisenoxyd	61,0 }	51,10	60,50	67,46	82,38
Manganoxyd	7,0 }			3,19	—
Thonerde	2,0	0,41	0,73	—	2,10
Kalk	—	—	—	0,90	—
Wasser	19,0	28,80	23,95	17,00	14,09
	97,5	100,50	100,70	99,29	100.

Drei Varietäten aus Schleswig enthalten nach Pfaff:

	a.	b.	c.
Sp. G. =	2,432	4,021	
Kieselsäure	8,12	14,40	11,50
Phosphorsäure	3,44	6,64	4,18
Eisenoxyd	62,92	72,94	79,40
Manganoxyd	4,18	6,00	3,60
Thonerde	4,60	0,80	4,34
Wasser	18,40	0,40	0,10
	101,66	101,18	103,04

Bemerkenswerth ist das Fehlen des Wassers in den spec. schweren Erzen *b* und *c*.

Die R. in Schweden haben Lidbäck und Svanberg untersucht.

Der R. aus der Gegend von Nischnei-Nowgorod in Russland enthält in zwei Proben nach Hermann:

	a.	b.
Sand	50,28	47,50
Phosphorsäure	2,93	3,50
Quellsatzsäure	1,08	2,50
Eisenoxyd	30,57	32,75
Manganoxyd	1,55	1,00
Wasser	13,87	13,00
	100,28	100,25.

Hermann nennt ihn Quellerz, und glaubt, sein Hauptbestandtheil sei ein Hydrat mit 3 At. Wasser, $\dddot{F}e + 3aq$.

Ein R. von New-York enthält nach Karsten: 2,80 Kieselsäure, 0,12 Phosphorsäure, 66,33 Eisenoxyd, 3,60 Eisenoxydul, 0,75 Manganoxyd, 26,40 Wasser und organische Substanz.

Nach meinen Versuchen kommt Eisenoxydul in manchen R. (Dars in Pommern) in ganz geringer Menge, in anderen (Annaburg in der Lausitz) gar nicht vor.

1) Nach Abzug von 12,7 p. C. Sand.

Einige sollen Chrom enthalten, wie Berthier, Karsten und Vauquelin angeben.

Die Bildung des R. hat Kindler beschrieben.

Bischof: In meinem Laborat. — Erdmann: J. f. pr. Chem. V, 471. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXVII, 53. — Karsten: Archiv f. B. u. H. XV, 1. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXI, 107. — Kindler: Pogg. Ann. XXXVII, 203. — Klaproth: Beiträge IV, 123. — Lidbäck: Hisinger's Mineralgeogr. von Schweden, übers. v. Wöhler. S. 211. — Pfaff: Schwgg. J. XXVII, 79. — Svanberg: Berz. Jahresb. XIX, 322.

Thoneisenstein. Die Gemenge von Brauneisenstein und Thon stimmen meist mit den Bohnerzen im Verhalten überein. Zuweilen sind es aber thonige Sphärosiderite, die im Innern noch eine gewisse Menge Eisenoxydulcarbonat enthalten. Von dieser Art ist z. B. der Th. oder die Eisenniere aus dem Lias des Teutoburger Waldes, welchen Brandes untersuchte.

J. f. pr. Chem. XXIII, 482.

Analysen von hierhergehörigen Eisenerzen:

Struve Brauneisenstein von Kertsch in der Krim: Leonh. Jahrb. 1856, 560.

Hauer B. von Gaya u. Strazowitz in Mähren: Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 805. VIII, 151.

Ferientsik Br. aus Ungarn: Ebendas.

Stohmann Raseneisenstein von Osnabrück: Kenngott Uebersicht 1856—57. 148.

Ausführliche Untersuchungen der Eisenerze Englands in: Memoirs of the geological Survey of Great Britain. The iron ores of Gr. Brit. I. II. London 1856. 1858.

Uranocker. Nach Berzelius giebt ein hellgelber U. beim Erhitzen Wasser, färbt sich roth, wird v. d. L. im Reduktionsfeuer grün und ist in Säuren leicht auflöslich, woraus sich schliessen lässt, dass er reines Uranoxydhydrat ist. Eine festere und dunklere Abänderung schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Masse und giebt bei der Reduktion mittelst Soda Bleirauch und weisse Metallkörner. Sie enthält zugleich Kalkerde.

Nach den neueren Analysen von Lindaker sind die U. Joachimsthals Sulfate von Uranoxyd und anderen Basen. S. Uranoxydsulfate.

Berzelius: Anwendung des Löthrohrs 165. Pogg. Ann. I, 374.

3. Von Oxyden $\dddot{R}$ und $\overset{\cdot\cdot}{\dddot{R}}$.

Sassolin.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem klaren Glase, die Flamme grün färbend.

Löst sich in Wasser und in Alkohol auf. Letztere Auflösung bräunt Kurkumapapier und brennt mit grüner Flamme.

Klaproth untersuchte die B. von Sasso in Toscana, und fand darin nach Abzug der erdigen Theile 86 p. C. Borsäurehydrat, 11 p. C. schwefelsaures Manganoxydul und 3 p. C. schwefelsauren Kalk. Stromeyer prüfte später den S. von der Insel Volcano, und fand ihn aus reiner Borsäure mit einer Spur Schwefelsäure bestehend. Die aus den toscanischen Soffionen im Grossen dargestellte Borsäure ist von O. Erdmann, Wittstein u. A. untersucht wor-

den; sie enthält Chlorüre und Sulfate von Ammoniak, Kali, Natron, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd. Ueber die Salze der Mutterlauge haben Abich und Schmidt nähere Angaben gemacht.

Der S. ist Borsäurehydrat, aus 1 At. Borsäure und 3 At. Wasser bestehend.

$$\dddot{B}\dot{H}^3 = \dddot{B} + 3aq.$$

1 At. Borsäure	=	436,2	=	56,38
3 - Wasser	=	337,5	=	43,62
		773,7		100.

O. Erdmann: J. f. pr. Chem. XIII, 72. — Klaproth: Beitr. III, 95. — Schmidt: Ann. Chem. Pharm. XCVIII, 273. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXI, 177. — Wittstein: Ann. d. Pharm. XXXVI, 205.

Antimonsäurehydrat. Die Analyse eines Antimonockers von Constantine in Algerien durch Cumengo scheint auf ein solches Hydrat hinzudeuten. Es wurden nämlich 62 Antimon, 17 Sauerstoff, 15 Wasser, 1 Eisenoxyd, 8 Gangart erhalten.

Ein Hydrat mit vier At. Wasser,

$$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Sb} + 4\,aq$$

erfordert:

1 At. Antimon	=	1504	=	61,29
5 - Sauerstoff	=	500	=	20,38
4 - Wasser	=	450	=	18,33
		2454		100.

Ann. Mines IV. Sér. XX, 80.

C. Verbindungen von Oxyden.

1. Verbindungen von $\dot{R}$, $\dddot{R}$.

a. Spinell-Gruppe.

(Regulär krystallisirte $\dot{R}\dddot{R}$ und $\dot{R}^n\dddot{R}$).

Die hierher gehörigen Mineralien sind isomorphe Verbindungen eines Monoxyds und eines Sesquioxyds, meist in dem Verhältniss gleicher Atome. Das Monoxyd kann sein: Magnesia, Eisenoxydul, Manganoxydul, Zinkoxyd* und wahrscheinlich auch Chromoxydul (Kupferoxyd? Kalk); das Sesquioxyd hingegen Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Chromoxyd. Im Uranpecherz und im Irit sind ausserdem von ersteren noch die Oxydule von Uran, Iridium und Osmium, von letzteren die Oxyde dieser Metalle enthalten. Indessen sind diese Verbindungen bis jetzt nur zum kleinen Theil für sich gefunden (Magneteisen, Spinell), meist sind mehre derselben zu einer isomorphen Mischung vereinigt, welche in den einzelnen Abänderungen des Minerals verschiedene Verbindungsverhältnisse der Grundverbindung darbietet.

Wenn, wie ich glaube, die Oxyde $\dot{R}$ und $\dddot{R}$ isomorph sind, so müssen alle diese Verbindungen als isomorphe Mischungen angesehen werden. Vielleicht [illegible] manche von ihnen $= \dot{R}^n\dddot{R}$, wie ich es wenigstens vom Franklinit nachge[illegible]e, bei welchem $n = 3$ ist.

Die frühesten Spinellanalysen rühren von Klaproth her, dem Vauquelin, Laugier, Collet-Descotils, Thomson u. A. folgten. Allein die analytischen Methoden jener Zeit führten häufig zu unrichtigen Resultaten, und während Berzelius die Natur des Magneteisensteins ermittelte, blieb die der übrigen Glieder unsicher, bis Abich durch eine neue Methode (Zerlegung mittelst kohlensauren Baryts) die analoge Zusammensetzung jener feststellte, und H. Rose zeigte, dass die Kieselsäure ihnen fremd sei, ihre Einmengung aber durch eine leichte Methode des Aufschliessens (mit saurem schwefelsaurem Kali) sich vermeiden lasse.

Viele Analysen bedürfen hiernach einer Correction: 1) des Abzugs der Kieselsäure, und 2) der Berechnung der Oxydationsstufen von Eisen, Mangan und Chrom, so dass der Sauerstoff der Monoxyde und Sesquioxyde = 1 : 3 sei. Diese Correctionen sind im Nachfolgenden versucht, obwohl sie in manchen Fällen problematisch bleiben. (Vgl. Franklinit, Chromeisen).

Magneteisen.

Schmilzt v. d. L. sehr schwierig; verhält sich sonst wie Eisenglanz, und reagirt zuweilen auf Mangan.

Ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich. Bei einer unzureichenden Menge Säure entsteht eine eisenoxydulreiche Auflösung und ein bräunlicher eisenoxydreicher Rückstand.

Proust bewies zuerst, dass das M. als eine Verbindung von Eisenoxyd und Eisenoxydul zu betrachten sei, während Gay-Lussac es für eine eigene Oxydationsstufe hielt. Berzelius verdanken wir die Kenntniss der richtigen Zusammensetzung des Erzes, die später zwar mehrfach bezweifelt, durch meine neueren Versuche jedoch bestätigt ist.

Berzelius bestimmte die Quantität Eisenoxyd, welche zwei schwedische, nicht sehr reine M. gaben, nämlich 1) von Slogbergsköl und Norra in Grengesfeld, und 2) von Mohrgrube bei Riddarhytta. Die Resultate sind (nach der Correction für das jetzige Atg. des Eisens):

	1.	2.
Eisenoxyd	101,20 p. C.	101,38 p. C.
= Eisen	70,84 ,,	70,96 ,,

Hieraus schloss Berzelius, dass im M. 1 At. Eisenoxydul und 1 At. Eisenoxyd enthalten sei.

1. Tyrol. Oktaeder in Chloritschiefer. Karsten.
2. Zillerthal in Tyrol. Krystallisirt. Fuchs.
3. Schwarzenstein im Zillerthal. Oktaeder. v. Kobell.
4. Greiner im Zillerthal. Oktaeder; sp. G. = 5,148. Rammelsberg.
5. Berggiesshübel in Sachsen. Granatoeder. Karsten.
6. Traversella in Piemont. Granatoeder; sp. G. = 5,106. Rammelsberg.
7. Balmy im Alathal. Granatoeder; sp. G. = 5,185. Rammelsberg.

8. **Stopfelskuppe bei Eisenach.** Oktaeder mit dem Leucitoid $a : a : \frac{1}{2}a$; sp. G. = 4,940. Im Basalt; ein wenig Brauneisenstein anhängend. Rammelsberg.
9. **Arendal.** *a*) körnig. Karsten. *b*) schalig. v. Kobell.
10. **Dannemora in Schweden.** Oktaeder. Karsten.
11. **Thorsåker in Schweden.** Derb. Karsten.
12. Norberg in Westmanland, Schweden. Blättrig; sp. G. = 5,002; in Talkschiefer. Rammelsberg.
13. Gellivara in Lappland. Körnig, mit Eisenglanz gemengt. Karsten.

	1.[1]	2.	3.[2]	4.	5.
Eisenoxyd	69,87	68,40	74,96	67,59	69,24
Eisenoxydul	29,64	30,88	25,04	32,54	30,49
	99,51	99,28	100.	100,13	99,73

	6.	7.	8.	9. a.	9. b.
Eisenoxyd	71,20	69,72	69,88	69,74	75,87
Eisenoxydul	29,00	30,93	27,88	30,00	24,13[4]
Magnesia	0,18	—	1,20[3]	—	—
	100,38	100,65	98,96	99,74	100.

	10.[5]	11.	12.	13.[6]
Eisenoxyd	70,23	70,42	71,85	70,71
Eisenoxydul	29,65	29,40	28,00	28,78
	99,88	99,82	99,85	99,49

Das M. ist eine Verbindung von 3 At. Eisen und 4 At. Sauerstoff oder von 1 At. Eisenoxydul und 1 At. Eisenoxyd.

$$\dot{F}e\,\ddot{\overline{F}}e.$$

3 At. Eisen	= 1050	= 72,41		1 At. Eisenoxyd	= 1000	= 68,97
4 - Sauerstoff	= 400	= 27,59		1 - Eisenoxydul	= 450	= 31,03
	1450	100.			1450	100.

Es liefert bei vollständiger Oxydation 103,45 Eisenoxyd.

Die Abweichungen in den Analysen beruhen hauptsächlich auf der Schwierigkeit, die relative Menge beider Oxyde genau zu besimmen.

Die Analysen No. 3 und 9 b. weichen am meisten von dem einfachen Verhältniss ab, insofern sie weit mehr einer Verbindung von 3 At. Oxydul und 4 At. Oxyd entsprechen. Noch weniger von jenem sollen nach G. Winckler anscheinend frische Oktaeder aus dem Pfitschthal Tyrols enthalten, nämlich 19,66

1) Nach Abzug von 3,31 Titaneisen.
2) Mittel aus drei Analysen.
3) Nebst 0,1 Titansäure.
4) Einschliesslich 2 p. C. Manganoxydul.
Nach Abzug von 0,4 p. C., wovon 0,25 Titaneisen.
Nach Abzug von 1,85 Eisenglanz.

p. C. gegen 79,66 Oxyd, was beinahe 1 At. Oxydul auf 2 At. Oxyd ausmachen würde.

$\dot{Fe}^3\bar{Fe}^4$		$\dot{Fe}\bar{Fe}^2$	
$4\bar{Fe}$ = 4000	= 74,77	$2\bar{Fe}$ = 2000	= 81,63
$3\dot{Fe}$ = 1350	= 25,23	$\dot{Fe}$ = 450	= 18,37
5350	100.	2450	100.

Es wäre wichtig zu entscheiden, ob diese verschiedenen Verbindungen beider Oxyde ursprüngliche von gleicher Krystallform sind.

Karsten hat in einigen M. einen Gehalt an Titaneisen angegeben, der besonders in den Krystallen No. 1 bemerkenswerth erscheint. Ich habe bei meinen Versuchen stets auf Titan geprüft, jedoch nur aus dem nicht ganz frischen M. aus dem Basalt der Stopfelskuppe 0,1 p. C. Titansäure abscheiden können. Es ist daher die Gegenwart dieses Metalls in dem krystallisirten M. noch zweifelhaft (S. Titaneisen).

Martit. Reguläre Oktaeder, deren Substanz lediglich aus Eisenoxyd besteht, kommen an mehren Orten vor. Kobell hat ihre chemische Beschaffenheit zuerst nachgewiesen, und auch ich habe in dem M. aus Brasilien, dessen sp. G. = 5,155, also geringer als Eisenglanz ist, ausser ein wenig Kieselsäure nur 1,83—2,30 p. C. Eisenoxydul gefunden. Entweder ist das Mineral eine Pseudomorphose nach Magneteisen oder das Eisenoxyd ist dimorph und kann unter Umständen regulär krystallisiren.

Oktaedrischer Eisenglanz vom Vesuv. Unter den durch Fumarolenwirkung entstandenen Produkten (angeblich aus dem Fosso di Cancherone stammend) finden sich Krystalle von oktaedrischen Umrissen, mit matten Flächen und zugerundeten Kanten, hie und da von Eisenglanzblättchen bedeckt. Sie sind in Bruchstücken stark magnetisch und geben ein braunschwarzes Pulver; ihr sp. G. ist 5,235. Diese Krystalle enthalten nach meiner Untersuchung:

Eisenoxyd	92,91
Eisenoxydul	6,17
Magnesia	0,82
	99,90

Sie lassen dieselbe zwiefache Deutung wie der Martit zu.

Erdiges Magneteisen (Eisenmulm). Ein auf der Grube Alte Birke bei Siegen vorkommender Eisenmulm, der vielleicht aus Spatheisenstein sich gebildet hat, und dessen sp. G. = 3,76 ist, enthält nach dem Mittel dreier Versuche von Genth, mit denen die von Schnabel nahe übereinstimmen:

		Sauerstoff	
Eisenoxyd	66,20		19,86
Eisenoxydul	13,87	3,08	6,89
Manganoxydul	17,00	3,81	
Kupferoxyd	0,09		
Kieselsäure	1,75		
	98,91		

Ausserdem Spuren von Kobalt, Wasser und Kohlensäure. **Enthält er kein Manganoxyd?**

Berthier (Martit von Framont.): Ann. Mines III Sér. III, 89. — Berzelius: Schwgg. J. XV, 290. — Fuchs: J. f. pr. Chem. XVII, 160. — Genth: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 277. — Karsten: Archiv XVI, 17. — v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 195. LXIV, 429. J. f. pr. Chem. I, 81. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CIV, 536. — Winckler: Vierteljahrssch. f. pr. Pharm. V, 241.

Magnoferrit.

Verhält sich wie Eisenoxyd, verliert aber bei der Reduktion in Wasserstoff nur 24 p. C. am Gewicht.

Ist in Chlorwasserstoffsäure schwer auflöslich.

Nach meinen Untersuchungen ist der Eisenglanz vom Vesuv häufig verwachsen mit regulären Oktaedern, welche stark magnetisch sind, und ein braunschwarzes Pulver geben. Man hielt sie lange für Eisenoxyd, bis ich nachwies, dass sie eine Verbindung von Eisenoxyd und Magnesia darstellen, die sich freilich von dem begleitenden rhomboedrischen Eisenglanz nicht vollständig trennen lässt. Am ausgezeichnetsten hat sich diese Verbindung aus den Fumarolen nach der Eruption von 1855 gebildet; ihre Krystalle, die Scacchi genau beschrieben hat, sind von feinen Eisenglanzblättchen durchwachsen, welche unter sich und einer Oktaederfläche parallel liegen. Das spec. Gewicht des mit dem Magnet unter Wasser ausgezogenen Pulvers ist = 4,568 — 4,611 — 4,638 — 4,654, je nach der Menge des beigemischten Eisenglanzes, jedenfalls weit geringer als Magneteisen. Sie sind mit löslichen Salzen gemengt, Chlorüren und Sulfaten von Kali, Natron und Kalk.

1. Eruption vom J. 1855. *a*) Krystalle im Ganzen; *b*, *c*, *d*) Analysen von mit dem Magnet ausgezogenem Pulver.
2. Aelterer Eisenglanz vom Vesuv, auf röthlicher zersetzter Lava: Dem Magnet folgsamer Antheil.

	1.				2.
	a.	b.	c.	d.	
Eisenoxyd	86,96	85,00	85,05	84,20	84,35
Magnesia	12,58	13,69	13,95	16,00	15,65
Kupferoxyd	—	0,60	1,01	—	—
	99,54	99,29	100,01	100,20	100.
Verlust in Wasserstoff	25,88	25,33	25,62		
Sauerstoff von Eisenoxyd ($\dot{C}u$)	26,09	25,62	25,71	25,26	25,30

In den magnesiareichsten Proben ist der Sauerstoff der Magnesia und des Eisenoxyds = 1 : 4. Enthielte die Substanz keinen Eisenglanz beigemengt, so wäre sie demnach eine Verbindung von 3 At. Magnesia und 4 At. Eisenoxyd,



$$\dot{Mg}^3 \ddot{Fe}^4.$$

Ist sie aber, ihrer Form zufolge, dem Magneteisen analog, eine Verbindung von 1 At. Magnesia und 1 At Eisenoxyd,



$$\dot{Mg} \ddot{Fe},$$

so ist ein Viertel des Eisenoxyds als beigemengter Eisenglanz zu betrachten.

$\dot{M}g^3 \ddot{F}e^4$	Sauerstoff	$\dot{M}g\ddot{F}e$	Sauerstoff
$4\ddot{F}e = 4000 = 84,21$	25,26	$\ddot{F}e = 1000 = 80,0$	24,0
$3\dot{M}g = 750 = 15,79$		$\dot{M}g = 250 = 20,0$	
4750 100.		1250 100.	

Im letzteren Fall wäre in

	1. d.		2.	
Eisenoxyd	64,00	80,0	62,60	78,25
Magnesia	16,00		15,65	
Beigem. Eisenglanz	20,20		21,75	
	100,20		100.	

Die Uebereinstimmung dieser beiden mit ganz verschiedenem Material gemachten Analysen spricht gegen eine wesentliche Beimengung, und es wäre die reguläre Form der Verbindungen $\dot{R}^m \ddot{R}^n$ eine Folge von Isomorphie der Monoxyde und Sesquioxyde.

Rammelsberg: Pogg. Ann. CIV, 542. — Scacchi (Palmieri u. Guarini): Memoria sull' Incendio Vesuviano di 1855. Roth, der Vesuv. S. 312.

Spinell.

Verändert beim Erhitzen z. Th. seine Farbe, indem der rothe grün und dann farblos wird. Unschmelzbar v. d. L. Giebt mit den Flüssen schwache Eisen- und Chromreaktion.

Wird von Säuren nicht angegriffen; nur von concentrirter Schwefelsäure, jedoch sehr schwierig, aufgelöst.

1. Rother (edler) Spinell von Ceylon.
2. Blauer Sp. von Åker, Södermanland.

	1. a. Klaproth.	1. b. Vauquelin.	1. c. Abich.	2. a. Berzelius.	2. b. Abich.
Thonerde	74,50	82,47	69,01	72,25	68,94
Chromoxyd	—	6,18	1,10	—	—
Magnesia	8,25	8,78	26,21	14,63	25,72
Eisenoxydul	1,50	—	0,71	4,26	3,49
Kalk	0,75	—	—	—	—
Kieselsäure	15,50	—	2,02	5,48	2,25
	100.	97,43	99,05	96,62	100,47

Corrigirt.

	1. c.	2. b.
Thonerde	70,43	70,53
Chromoxyd	1,12	—
Magnesia	26,75	26,31
Eisenoxydul	0,73	3,57
	99,03	100,41

Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{R}$
in 1 c = 10,86 : 33,23 = 1 : 3,06
,, 2 b = 11,31 : 32,94 = 1 : 2,91

Der Spinell ist demnach eine Verbindung von 1 At. Thonerde und 1 At. Magnesia, Magnesia-Aluminat,



$\dot{M}g\bar{\bar{A}}l$.

1 At. Thonerde = 642 = 71,97
1 - Magnesia = 250 = 28,03
892 100.

In geringer Menge sind die isomorphen Verbindungen $\dot{M}g\bar{\bar{C}}r$ und $\dot{F}e\bar{\bar{A}}l$ beigemischt. Letztere steht im blauen Sp. zum Magnesiaaluminat im Verhältniss von 1 : 13.

Abich: Pogg. Ann. XXIII, 305. Berz. Jahresb. XXIII, 281. — Berzelius: Gehler's N. J. VI, 204. — Klaproth: Beitr. II, 1. — Vauquelin: J. d. Mines No. XXXVIII, 89.

Ceylonit (Pleonast).

Unveränderlich und unschmelzbar. Verhält sich wie der vorige, reagirt jedoch mehr oder minder stark auf Eisen. Der sehr eisenreiche von Ronsperg (Hercinit) nimmt beim Glühen an der Luft 3,2 p.C. Sauerstoff auf, wobei die grüne Farbe seines Pulvers in roth übergeht.

A. Reine Aluminate.

1. Härmala im Kirchspiel Lojo, Finland. Mit Chlorit und Chondrodit in Kalk. Thoreld.
2. Barsowskoi bei Kyschtimsk, Ural. Abich.
3. Tunaberg, Schweden. Dunkelgrün. A. Erdmann.
4. Ronsperg, Klattauer Kreis, Böhmen. (Hercinit). Quadrat.

	1.	2.	3.	4.
Thonerde	67,19	65,27	62,95	61,17
Magnesia	18,79	17,58	13,03	2,92
Eisenoxydul	11,75	13,97	23,46	35,67
Zinkoxyd	1,38 [1]	—	99,44	99,76
Kieselsäure	0,63	2,50		
Kalk	0,42	99,32		
	100,16			

Thonerde	67,90	66,95
Magnesia	19,00	18,03
Eisenoxydul	11,88	14,33
Zinkoxyd	1,38	99,31
	100,16	

1) Und Kupferoxyd.

Isomorphe Mischungen von Magnesia- und Eisenoxydul-Aluminat, und zwar ist der Sauerstoff von

$\dot{Fe} : \dot{Mg}$

in 1 = 2,64 : 7,60 = 1 : 2,9
2 = 3,18 : 7,21 = 1 : 2,25
3 = 5,20 : 5,11 = 1 : 1,0
4 = 8,12 : 1,17 = 7 : 1

Es ist folglich

C. von Härmala = $\dot{Fe}\ddot{Al} + 3\dot{Mg}\ddot{Al}$
C. vom Ural = $4\dot{Fe}\ddot{Al} + 9\dot{Mg}\ddot{Al}$
C. von Tunaberg = $\dot{Fe}\ddot{Al} + \dot{Mg}\ddot{Al}$
C. von Ronsperg = $7\dot{Fe}\ddot{Al} = \dot{Mg}\ddot{Al}$.

B. Aluminate und Ferrate.

1. Vesuv. *a)* von glasigem Feldspath und Nephelin begleitet; *b)* in Dolomit eingewachsen. Abich.
2. Monzoni im Fassathal. Abich.
3. Franklin, New-Jersey. Grosse grünschwarze Oktaeder, von Rothzinkerz und Kalkspath begleitet. Vogel.
4. Stulgrube bei Arendal. Scheerer.
5. Ceylon. *a)* Collet Descotils. *b)* C. Gmelin.
6. Iserwiese im Riesengebirge. Abich.

	1. a.	1. b.	2.	3.	4.	5. a.	5. b.	6.
Thonerde	67,46	62,84	66,89	66,09	55,17	68	57,20	59,66
Eisenoxydul	5,06	9,40	8,07	10,64	18,33	16	20,51	19,29
Manganoxydul	—	—	—	—	2,71	—	—	—
Magnesia	25,94	24,87	23,61	21,66	17,65	12	18,24	17,70
Kieselsäure	2,38	1,83	1,23	0,80	5,09	2	3,15	1,79
Wasser	—	—	—	0,96	98,95	98	99,10	99,17
	100,84	98,94	99,80	100,15				

Da der Sauerstoff der Monoxyde mehr als ein Drittel von dem der Thonerde beträgt, so muss etwas Eisenoxyd vorhanden sein. Die Correctionen sind:

	1. a.	1. b.	2.	3.	4.	5. b.	6.
Thonerde	68,31	64,01	67,68	67,01	58,12	59,00	61,30
Eisenoxyd	3,37	7,67	2,63	2,47	11,41	10,54	7,09
Eisenoxydul ($\dot{Mn}$)	2,06	2,66	5,79	8,55	11,88	11,86	13,42
Magnesia	26,26	25,33	23,90	21,97	18,59	18,60	18,19
	100.	99,67	100.	100.	100.	100.	100.

Der allgemeine Ausdruck für diese Ceylonite, welche möglicherweise vierfache Mischungen sind, ist:



Die At. der Bestandtheile stehen dabei in folgendem Verhältniss:

	$\dot{\text{Fe}} : \dot{\text{Mg}}$	$\overline{\text{Fe}} : \ddot{\text{Al}}$
1 a	= 1 : 24	1 : 32
1 b	= 1 : 17	1 : 13
2	= 1 : 8	1 : 10
3	= 1 : 4,6	1 : 12
4. 5	= 1 : 3	1 : 8—9
6	= 1 : 2,4	1 : 13

Nach Thomson enthält der dunkelgrüne nordamerikanische C. von

	Franklin.	Amity.
Thonerde	73,31	64,79
Magnesia	13,63	17,87
Kalk	7,42	10,56
Eisenoxydul	—	2,80
Kieselsäure	5,62	5,59
Wasser	—	0,98
	99,98	99,59

welche Angaben offenbar unrichtig sind.

Collet Descotils: J. d. Mines V, 421. — A. Erdmann: Försök till e eskrifn. öfver Tunaberg. (S. Olivin). — C. Gmelin: Berz. Jahresb. IV, 156. — drat: Ann. Chem. Pharm. LV, 357. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 294. — T son: Outl. I, 214. — Thoreld: Arppe analyser of finska mineralier. 33. — V In mein. Labor.

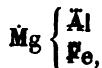
Chlorospinell.

Verhält sich wie die vorigen; nur wird er beim Erhitzen vorüberg bräunlichgrün.

Zwei Proben dieses anfangs für Gahnit gehaltenen und von G. Rose u schiedenen Spinells von Slatoust am Ural gaben bei der Analyse H. Rose'

	a.	b.
Thonerde	64,13	57,34
Eisenoxyd	8,70	14,77
Magnesia	26,77	27,49
Kupferoxyd	0,27	0,62
Kalk	0,27	—
	100,14	100,22

Hiernach ist der Ch.



und unterscheidet sich vom Ceylonit durch das Fehlen der Eisenoxydulve dung. Und zwar ist

$$a = \dot{\text{Mg}}\overline{\text{Fe}} + 12\dot{\text{Mg}}\ddot{\text{Al}}$$
$$b = \dot{\text{Mg}}\overline{\text{Fe}} + 6\dot{\text{Mg}}\ddot{\text{Al}}.$$

Die grüne Färbung rührt vom Kupferoxyd her.

Pogg. Ann. L, 652.

rsetzungsprodukte von Spinell. Die Umwandlung von Spinell, ıdere von Ceylonit, oft mit Beibehaltung der Form, in weiche an Ser- der Speckstein erinnernde Massen, ist mehrfach beobachtet worden.

Ceylonit (Pleonast) von Monzoni. Specksteinähnlich.

	a. Marignac.	b. Städler.
Kieselsäure	31,10	37,5
Thonerde	17,50	15,7
Eisenoxyd	2,76	4,6
Manganoxyd	—	1,7
Magnesia	29,69	25,8
Kalk	5,56	8,7
Wasser	13,67	6,0
	100,28	100.

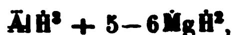
Spinell von Sommerville, St. Lawrence Co., New-York. Theils etzte Krystalle, theils weisse innen graue Massen, mit Spinellkörnern nmer gemengt. Von Shepard als Houghit bezeichnet. Die weissen n enthalten Kohlensäure. Johnson.

Hydrotalkit und 4) Völknerit. Hochstetter beschrieb zuerst ıhnliches Mineral von Snarum in Norwegen, in Serpentin eingewachsen. ; es neuerlich gleichfalls untersucht, und sein sp. G. = 2,091 gefunden. sich leicht und mit gleichförmigem Brausen in Säuren auf, und behält ch dem Glühen seine Auflöslichkeit. Hermann untersuchte offenbar ı Mineral, von ihm Völknerit genannt, von der Schischimskaja Gora , wo es im Talkschiefer mit Chlorospinell, Hydrargillit und anderen Mi- vorkommt, und zuweilen sechsseitige nach der Endfläche vollkommen e Prismen bilden soll. Sp. G. = 2,04. Dana hat zuerst auf die Aehn- dieser Substanzen mit der amerikanischen aufmerksam gemacht, und en wohl ebenfalls aus Spinell entstanden sein.

	2.[1])	Hochstetter.	3. Rammelsberg. a.	b.	c.	d.	4. Hermann.
yd		6,90					
e	23,87	12,00	19,25	17,78	18,00	18,87	16,96
ı	43,84	36,30	37,27	38,18	37,30	37,04	37,08
iure	5,83	10,54	2,61	6,05	7,32	7,30	3,92
	26,46	32,66	41,59	37,99	37,38	37,38	42,04
	100.	Rückst. 1,20	100,72	100.	100.	100,59	100.
		99,60					

ɔhnson hat die sich gallertartig ausscheidende Kieselsäure in Abrechnung ge-

Hermann's und meine Analysen geben, wenn man die Kohlensäure ausser Acht lässt,



$$\dddot{A}l\dot{H}^3 + 5-6\dot{M}g\dot{H}^2,$$

von denen das letztere Kohlensäure angezogen hat.

Hermann: J. f. pr. Chem. XL, 12. — Hochstetter: Ebendas. XXVII, 376. — Johnson: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 361. J. f. pr. Chem. LV, 123. — Marignac: Arch. phys. nat. VI, 302. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCVII, 296. — Städler: Lieb. Jahresb. 1847—48, 1197.

Gahnit.

V. d. L. unveränderlich; wird von Borax und Phosphorsalz fast gar nicht aufgelöst; giebt mit Soda, besser noch im Gemenge mit Borax, auf Kohle in der inneren Flamme einen Zinkbeschlag.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Ekeberg lieferte die erste Analyse, Vauquelin eine zweite des Gahnits von Fahlun in Schweden. Die unvollkommenen Methoden der Scheidung führten jedoch zu unrichtigen Resultaten, wie Abich gezeigt hat, welcher die Analogie des G. mit den Spinellen nachwies. Die vollkommenste Methode des Aufschliessens, mit saurem schwefelsaurem Kali, welche H. Rose für ähnliche Verbindungen benutzte, liess erkennen, dass Kieselsäure dem reinen G. fremd ist.

1. Fahlun, Schweden.
2. Franklin, New-Jersey.

	1.			2.
	a. Ekeberg.	b. Vauquelin.	c. Abich.	Abich.
Thonerde	60,00	42	55,14	57,09
Eisenoxyd	9,25	5	Oxydul 5,26	4,55
Zinkoxyd	24,25	28	30,02	34,80
Magnesia	—	—	5,25	2,22
Kieselsäure	4,75	4	3,84	1,22
Schwefel	—	17	99,51	99,88
Rückstand	—	1		
	98,25	97		

Oder:

	1 c.	2.
Thonerde	57,34	57,80
Eisenoxydul	5,74	4,60
Zinkoxyd	31,22	35,23
Magnesia	5,46	2,25
	99,76	99,88

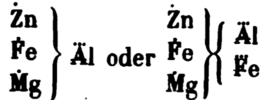
In Abich's Analysen ist der Sauerstoff:

	1 c.		2.	
Thonerde		26,78		26,99
Eisenoxydul	1,27		1,02	
Zinkoxyd	6,15	9,60	6,94	8,86
Magnesia	2,18		0,90	

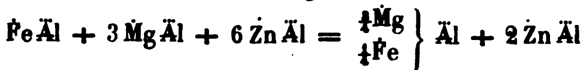
Da in der Analyse 1 c. der Sauerstoff der Thonerde etwas mehr als das Dreifache von dem der Monoxyde beträgt, so folgt, dass der G. von Fahlun auch etwas Eisenoxyd enthält. Die Rechnung giebt:

		Sauerstoff	
Thonerde	57,34	26,78	27,40
Eisenoxyd	2,08	0,62	
Eisenoxydul	3,60	0,80	9,14
Zinkoxyd	31,22	6,16	
Magnesia	5,46	2,18	
	99,70		

Die allgemeine Formel für den G. ist folglich



Sieht man von der kleinen Menge der Eisenoxydverbindung ab, so stellt der G. von Fahlun eine isomorphe Mischung



dar, während der amerikanische



ist.

Kreittonit ist eine dem Gahnit nahestehende Spinellmischung. Spec. G. = 4,488—4,892 (?R.).

Verhält sich wie Gahnit, und giebt mit den Flüssen deutlich Eisenreaktion. Plattner.

Nach v. Kobell enthält dies Mineral von Bodenmais in Baiern:

Thonerde	49,62
Eisenoxyd	18,48
Zinkoxyd	26,67
Magnesia	3,40
Manganoxydul	1,44
	99,61 [1])

Je nachdem man, um die Analyse mit der allgemeinen Spinellformel in Einklang zu bringen, das Mangan als Oxydul oder Oxyd annimmt, lässt sich berechnen:

		Sauerstoff				Sauerstoff	
Thonerde	49,62	23,17	26,05		49,62	23,17	26,06
Eisenoxyd	9,60	2,88			8,03	2,41	
Manganoxydul	1,44	0,32	8,68	Oxyd	1,60	0,48	
Eisenoxydul	7,99	1,77			9,40	2,08	8,67
Zinkoxyd	26,67	5,26			26,67	5,26	
Magnesia	3,40	1,33			3,40	1,33	
	98,72				98,72		

1) Nach Abzug von 10 p. C. unzersetzter Substanz.

Lässt man die unbedeutende Menge Mangan weg, so ist der Kreittonit



Die Atg. von $\dot{Mg}$: $\dot{Fe}$: $\dot{Zn}$ sind = 3 : 4 : 12, die von $\ddot{Fe}$: $\ddot{Al}$ = 1 : 8.

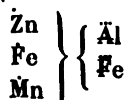
Dysluit ist eine andere hieher gehörige Mischung, welcher jedoch die Magnesia fehlt. Die Substanz, von gelbbrauner oder graubrauner Farbe, sp. G. = 4,55, kommt mit Franklinit etc. zu Sterling, New-Jersey, vor, und enthält nach Thomson:

		Sauerstoff
Thonerde	30,49	14,22
Eisenoxyd	41,93	12,56
Manganoxydul	7,60	1,71
Zinkoxyd	16,80	3,31
Kieselsäure	2,96	
Wasser	0,40	
	100,18	

Der Formel $\dot{R}\ddot{R}$ gemäss setzt die Rechnung voraus:

		Sauerstoff	
Thonerde	31,55	14,73	23,75
Eisenoxyd	30,07	9,02	
Eisenoxydul	11,98	2,66	7,88
Manganoxydul	7,86	1,79	
Zinkoxyd	17,40	3,43	
	98,86		

Der Dysluit ist mithin (wenn er kein Manganoxyd enthält):



Die At. von $\dot{Mn}$: $\dot{Fe}$: $\dot{Zn}$ sind = 3 : 5 : 6, die von $\ddot{Fe}$ und $\ddot{Al}$ = 3 : 5.

Abich: Pogg. Ann. XXIII, 330. — Ekeberg: Gehlens N. Journ. V, 418. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XLIV, 99. — Plattner (Breithaupt): Pogg. Ann. LXIX, 440. — H. Rose: Ebendas. LI, 283. — Thomson: Outl. I, 220.

Franklinit.

V. d. L. unschmelzbar, wird leuchtend, sprüht Funken und bedeckt sich an der Oberfläche mit Blasen (Abich). Setzt im Reduktionsfeuer, für sich oder mit Soda, auf Kohle einen Zinkbeschlag ab. Giebt mit Borax ein von Mangan gefärbtes, im gesättigten Zustande aber mehr rothes Glas, welches in der inneren Flamme bouteillengrün wird. Reagirt mit Soda stark auf Mangan.

Verliert bei der Reduktion in Wasserstoffgas in schwacher Glühhitze (im Glasgefässen) 18—19 p. C. Sauerstoff, und verwandelt sich in ein schwarzes

Pulver, welches aus Eisen, Manganoxydul, Zinkoxyd und etwas metallischem Zink besteht. In starker Glühhitze verliert er etwa 10 p. C., indem fast alles Zink reducirt und verflüchtigt wird. Der Rückstand ist grau.

Das Pulver löst sich beim Erwärmen in Chlorwasserstoffsäure langsam zu einer gelben Flüssigkeit auf, wobei sich eine geringe Menge Chlor entwickelt. R.

Der F. von Franklin oder Sparta in New-Jersey wurde von Berthier zuerst unterschieden, von ihm und Thomson, später von Abich und von Dickerson untersucht. Ich habe vor kurzem die Analyse wiederholt.

	1. Berthier.	2.[1]) Thomson.	3.[1]) Abich.	4.[2]) Dickerson.
Eisenoxyd	66	66,50	69,67	66,22
Manganoxyd	16	15,08	18,40	12,08
Zinkoxyd	17	17,57	10,93	21,70
	99	99,15	99,00	100.

5. Rammelsberg.

	a.	b.	c.	d.	e.
Eisenoxyd	64,28	65,32	64,92	63,40	64,64
Manganoxyd		13,08	13,87	13,28	13,81
Zinkoxyd			25,09		25,51
			103,88		103,96

Mittel aus 5.

Eisenoxyd	64,51	=	Eisen	45,16
Manganoxyd	13,51		Mangan	9,38
Zinkoxyd	25,30		Zink	20,30
	103,32		(Sauerstoff	25,16)
				100.

Es lässt sich aus den angewandten Trennungsmethoden leicht nachweisen, dass die älteren Versuche, besonders Abich's Analyse, ein unrichtiges Resultat gegeben haben. Auch werden wir weiterhin sehen, dass der Fr. Eisenoxydul enthält, die Analyse also einen Ueberschuss geben muss, und mithin auch No. 4 nicht genau sein kann.

Nach dem Mittel meiner Versuche verhalten sich die At. von Mangan, Zink und Eisen = 1 : 1,8 : 4,8 oder nahe = 1 : 2 : 5. Die Summe derselben und die Sauerstoffatome sind = 1 : 1,2 = 5 : 6. Der Fr. ist daher nicht, wie die übrigen Glieder dieser Gruppe, eine Verbindung $R^3O^4 = \dot{R}\ddot{R}$, sondern er ist

$$R^5O^6 = \dot{R}^3\ddot{R}.$$

Das Mangan ist ganz oder bei weitem zum grössten Theile als Oxyd vorhanden[3]). Nehmen wir das erstere an, und theilen den Rest des Sauerstoffs

1) Nach Abzug von ein wenig Kieselsäure und Thonerde.

2) Mittel aus zwei Analysen.

3) Aus dem Maximum des Chlors, welches der F. beim Auflösen entwickelt, ergiebt sich, dass er wenigstens 4,6 p. C. Manganoxyd enthalten muss.

nach Abzug jenes und des Zinkoxyds, dem Eisen zu, so erhalten wir:

	a. oder	b.
Manganoxyd	13,51	13,51
Eisenoxyd	31,64	27,50
Eisenoxydul	29,55	33,31
Zinkoxyd	25,30	25,30
	100.	99,62

worin der Sauerstoff ist:

	a.		b.	
vom Manganoxyd	4,13	13,61	4,13	12,38
Eisenoxyd	9,48		8,25	
Eisenoxydul	6,55	11,55	7,38	12,38
Zinkoxyd	5,00		5,00	
	25,16		24,76	

b ist so berechnet, dass die Sauerstoffmengen von $\dot{R}$ und $\ddot{\overline{R}}$ gleich sind.

Setzt man die At. von Mn : Zn : Fe = 1 : 2 : 5, so ergiebt die Rechnung folgende Zahlen, wie sie die Analyse liefern sollte:

5 Fe =	1750,0	= 45,33	= $\ddot{\overline{Fe}}$ 64,76
Mn =	337,5	= 8,74	= $\ddot{\overline{Mn}}$ 12,62
2 Zn =	813,2	= 21,06	= $\dot{Zn}$ 26,24
9,6 O =	960,0	= 24,87	103,62
	3860,7	100.	

Wahrscheinlich enthält der F. $\ddot{\overline{Mn}}$: 2 $\ddot{\overline{Fe}}$ und 2 $\dot{Zn}$: 3 $\dot{Fe}$, indessen giebt die Analyse 5 $\dot{Zn}$: 7 $\dot{Fe}$. Schreibt man die Formel

$$\left.\begin{matrix}\frac{7}{12}\dot{Fe}\\ \frac{5}{12}\dot{Zn}\end{matrix}\right\}^3\left\{\begin{matrix}\frac{2}{3}\ddot{\overline{Fe}}\\ \frac{1}{3}\ddot{\overline{Mn}},\end{matrix}\right.$$

so ist Mn : Zn : Fe = 8 : 15 : 37 = 1 : 1,9 : 4,6 statt 1 : 2 : 5, und man erhält:

4 $\ddot{\overline{Mn}}$	= 3900	= 13,47	= Fe 44,73	= $\ddot{\overline{Fe}}$ 63,90
8 $\ddot{\overline{Fe}}$	= 8000	= 27,64	Mn 9,33	= $\ddot{\overline{Mn}}$ 13,47
21 $\dot{Fe}$	= 9450	= 32,64	Zn 21,07	= $\dot{Zn}$ 26,25
15 $\dot{Zn}$	= 7599	= 26,25	O 24,87	103,62
	28949	100.	100.	

Wenn man versucht, die Constitution des F. nach der Formel $\dot{R}\ddot{\overline{R}}$ zu berechnen, so erhält man 2½ p. C. Ueberschuss, und findet, dass er beim Auflösen wenigstens 1,9 p. C. Chlor entwickeln müsse, während ich unter Umständen nur 0,2 p. C. erhielt.[1])

---

1) Dass eine Chlorentwicklung überhaupt stattfindet, die theoretisch nicht möglich scheint, liegt darin, dass das Manganoxyd sich früher auflöst als das Eisenoxydul. Direkte Versuche haben mir das Resultat gegeben, dass eine solche Auflösung zuletzt noch Eisen-

Die abweichende Formel des Fr. findet ihre Begründung in der Isodimorphie der Monoxyde und Sesquioxyde.

Abich: Pogg. Ann. XXIII, 342. — Berthier: Ann. Mines IV, 189. — Dickerson: Dana Min. 106. — v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 196. LXIV, 430. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CVII, 312. — Thomson: Outl. I, 438.

Chromeisenstein.

V. d. L. unveränderlich; der nicht magnetische wird in der inneren Flamme magnetisch. Löst sich in den Flüssen etwas schwierig auf, und giebt Gläser, welche in der Hitze die Farbe des Eisens, nach dem Abkühlen aber, besonders im Reduktionsfeuer und nach Zusatz von Zinn, die des Chroms zeigen. Mit Soda und Salpeter geschmolzen, bildet er eine gelbe Masse.

Von Säuren wird er nicht angegriffen. In Wasserstoffgas geglüht, verliert der Ch. von Boresow nach Moberg nur 0,86—0,94 p. C. Sauerstoff, welche bei nachherigem Erhitzen an der Luft wieder aufgenommen werden. Der von Texas verliert nach meinen Versuchen gleichfalls nur Bruchtheile eines Prozents.

Nach Rivot dagegen verliert der Ch. von Baltimore in Wasserstoffgas bei starker Hitze 9,11 p. C., so dass der ganze Eisengehalt reducirt wird.

Vauquelin, der Entdecker des Chroms, hielt den Ch. (von Bastide de la Carrade bei Gassin, Dpt. du Var), seinen Versuchen zufolge, für eine Verbindung von 43,7 Chromsäure, 34,7 Eisenoxyd und 20,3 Thonerde. Laugier nahm zuerst das Chrom als Oxyd, indem er fand, dass die Chromsäure sich erst beim Schmelzen mit Alkalien bildet. Durch Abich's Analysen ist dann das Mineral als ein Glied der Spinellgruppe erkannt worden.

Die nachfolgenden Analysen sind nach Abzug der Kieselsäure (bis 3 p. C., einmal 10 p. C.) berechnet.

1. Ile à Vaches, St. Domingo. Berthier.
2. Steyermark. Klaproth.
3. Röraas, Norwegen. Laugier.
4. Baltimore, Maryland. *a*) Berthier. *b*) Seybert. *c*) Rivot; *d*) krystallisirter und *e*) derber. Abich.
5. Unionville, Chester Co., Pennsylvanien. *a*) Seybert. *b*) Starr.
6. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. *a*) Garrett. *b*) Franke.
7. Vom See Memphramagog, Canada. Hunt.
8. Bolton, Canada. Hunt.
9. Beresow, Sibirien. *a*) Laugier. *b*) Moberg.
10. Volterra, Toscana. Bechi.
11. Ibami, Kleinasien. Rivot.
12. Insel Skyros im Archipel. Rivot.

---

oxydul enthält. Dadurch erledigen sich die Einwürfe v. Kobell's gegen die Spinellformel des Franklinits.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	4. c.	4. d.	4. e.
Chromoxyd	37,9	56,7	56,82	53,2	44,20	64,80	60,04	55,37
Thonerde	22,6	6,1	9,48	10,3	14,54	2,00	11,85	13,97
Eisenoxydul	39,0	33,7	26,96	36,1	40,27	27,65	20,13	19,13
Magnesia	—	—	5,63	—	—	2,07 [1])	7,45	10,04
Glühverlust	—	2,0	98,89	99,6	99,01	96,52 [2])	99,47	98,51 [3])
	99,5	98,5						

	5. a.	5. b.	6. a.	6. b.	7.	8.
Chromoxyd	53,10	61,22	63,38	55,14	49,75	45,90
Thonerde	10,01	0,93	—	5,75	11,30	3,20
Eisenoxydul	36,19	35,27	38,66	28,88	21,28	35,68
Magnesia	—	—	2,28 [4])	9,39	18,13	15,03
	99,30	97,42	104,32	99,16	100,46	99,81

	9. a.	9. b.	10.	11.	12.
Chromoxyd	53,5	64,76	44,23	42	54
Thonerde	11,1	10,93	20,83	16	18
Eisenoxydul	25,4	18,59	35,62	34	20
Magnesia	—	6,74	—	5	8
	100.	101,02	100,68	97	100.

Die Analysen der Ch. zeigen grössere Differenzen als man erwarten sollte, und erregen zum Theil Zweifel an ihrer Richtigkeit. Wenn der Ch. als Glied der Spinellgruppe der Formel $\dot{R}\dddot{\overline{R}}$ entsprechen muss, so kann er als Monoxyde Eisenoxydul und Magnesia, als Sesquioxyde Eisenoxyd, Chromoxyd und Thonerde enthalten. Nimmt man das Eisen ausschliesslich als Oxydul in Rechnung, so zerfallen alle zuverlässigeren Analysen in zwei Klassen, nämlich 1) solche, bei denen der Sauerstoff der Sesquioxyde weniger als das Dreifache von dem der Monoxyde, und 2) solche, in welchen er mehr beträgt. Und zwar ist das Sauerstoffverhältniss

$$\dot{F}e, \dot{M}g : \dddot{\overline{Cr}}, \dddot{\overline{Al}}.$$

1.		2.	
in 3	= 1 : 2,67	in 4 c	= 1 : 3,41
4 e	= 1 : 2,88	4 d	= 1 : 3,22
5 a	= 1 : 2,62	9 b	= 1 : 3,71
5 b	= 1 : 2,47		
6 b	= 1 : 1,94		
7	= 1 : 1,73		
8	= 1 : 1,13		
10	= 1 : 2,96		

1) Kalk.

2) Gefunden 30,72 Eisenoxyd, wodurch die Summe = 99,59 wird.

3) In Abich's Abhandlung ist 44,91 Chromoxyd, und die Summe = 98,25 angegeben. Beides ist unrichtig.

4) Nickeloxyd.

Was die erste Klasse betrifft, so sieht man leicht, dass sie die Spinellformel erhalten, wenn man die gleichzeitige Anwesenheit von Eisenoxyd voraussetzt, wie es folgende Rechnung beispielsweise zeigt:

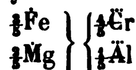
	4e. Baltimore (derb). Abich.	Sauerstoff		6b. Texas. Franke.	Sauerstoff		10. Volterra. Bechi.	Sauerstoff	
Chromoxyd	55,37	17,33		55,14	17,05		44,23	13,67	
Thonerde	13,97	6,52	24,18	5,75	2,68	23,34	20,83	9,73	23,50
Eisenoxyd	1,10	0,33		12,06	3,61		0,33	0,10	
Eisenoxydul	18,04	4,00	8,02	18,02	4,01	7,77	35,32		7,84
Magnesia	10,04	4,02		9,39	3,76		—		
	98,90			100,36			100,71		

Die letzte Analyse entspricht überhaupt unter allen der Formel direkt am besten, und ist ein Gehalt an Eisenoxyd darin und in 4e. vielleicht gar nicht vorhanden.

Die zweite Klasse, in welcher sich gerade zwei der am genauesten untersuchten Ch. befinden, kann nach dem Vorhergehenden kein Eisenoxyd enthalten. Moberg hat daher angenommen, dass auch Chromoxydul vorhanden sei, d. h. dass die Verbindungen Ċr R̶ (Ċr C̶r, Ċr Äl) an der Zusammensetzung des Minerals Theil nehmen. Hiernach berechnen sich die Analysen Abich's und Moberg's folgendermaassen:

	4d.	Sauerstoff		9b.	Sauerstoff	
Thonerde	11,85	5,43	23,44	10,93	5,00	23,50
Chromoxyd	58,25	18,01		59,83	18,50	
Chromoxydul	1,61	0,37		4,39	1,01	
Eisenoxydul	20,13	4,47	7,82	18,59	4,12	7,83
Magnesia	7,45	2,98		6,74	2,70	
	99,29			100,48		

Abgesehen von der kleinen Menge Chromoxydul sind in beiden Abänderungen ziemlich nahe die Atg. von Magnesia und Eisenoxydul = 2 : 3, die von Thonerde und Chromoxyd = 1 : 4, so dass die Hauptmasse durch



bezeichnet wird.

Wenn aber Chromoxydul in diesen Ch. wirklich vorhanden ist, so wird seine Gegenwart auch in allen übrigen denkbar, falls dieselben noch mehr Eisenoxyd enthalten, als oben berechnet wurde.

Rivot erhielt aus No. 4c. 30,72 p.C. Eisenoxyd, und beim Glühen in Wasserstoff 9,11 Verlust, welche 30,37 Eisenoxyd entsprechen. Da aber entweder viel Chromoxydul oder Eisenoxydul vorhanden sein muss, so giebt die Analyse einen zu ansehnlichen Verlust, um Vertrauen zu verdienen[1]).

1) Wird nur Eisenoxyd angenommen, so setzt dies 34,96 Chromoxyd und 26,66 Oxydul voraus. Summe = 96,41.

Hiernach ist also die allgemeine Formel des Chromeisensteins



Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XVII, 59. — Franke: In mein. Laborat. — Garret (Starr): Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 45. — Hunt: Logan Report of Geol. of Canada. 1849. — Klaproth: Beitr. IV, 132. — Laugier: Ann. du Mus. VI, 330. — Moberg: J. f. pr. Chem. XLIII, 119. — Rivot: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXX, 202. Ann. Chem. Pharm. LXXVIII, 211. — Seybert: Am. J. of Sc. IV, 321. — Vauquelin: J. des Mines No. LV, 528.

Irit.

V. d. L. unveränderlich; beim Glühen mit Salpeter Osmiumsäure entwickelnd.

In Säuren unauflöslich.

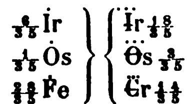
Nach Hermann enthält der I. vom Ural:

Iridium	56,04
Osmium	9,53
Eisen	9,72
Chrom	9,46
Sauerstoff	(15,25)
	100.

Die Constitution des Minerals, welches regulär krystallisirt, ist wohl am einfachsten als



aufzufassen, wo Ṙ = den Oxydulen von Iridium, Osmium und Eisen, R̈ = Iridium- und Osmiumsesquioxydul und Chromoxyd, vielleicht auch Eisenoxyd ist. Die Analyse giebt 6 At. Iridium gegen 1 At. Osmium an; mit Rücksicht hierauf kann man die Formel



construiren,

$\frac{18}{35}$ Iridiumsesquioxydul	= 1423,0	=	53,14
$\frac{3}{35}$ Iridiumoxydul	= 228,6	=	8,54
$\frac{3}{35}$ Osmiumsesquioxydul	= 239,0	=	8,92
$\frac{1}{35}$ Osmiumoxydul	= 38,4	=	1,43
$\frac{18}{35}$ Eisenoxydul	= 360,4	=	13,46
$\frac{14}{35}$ Chromoxyd	= 388,1	=	14,51
	2677,5		100.

Oder

6 At.	Iridium	= 7392,6	= 55,27
1 -	Osmium	= 1242,6	= 9,29
4 -	Eisen	= 1402,0	= 10,48
4 -	Chrom	= 1340,4	= 10,02
20 -	Sauerstoff	= 2000,0	= 14,94
		13377,6	100.

Andere Deutungen der Constitution haben früher Hermann und Berzelius versucht.

Berzelius: Jahresb. XXII, 191. — Hermann: J. f. pr. Chim. XXIII, 276.

Uranpecherz.

V. d. L. unschmelzbar; färbt bei Kupfergehalt die äussere Flamme grün; giebt mit den Flüssen in der äusseren Flamme gelbe, in der inneren grüne Gläser. Bei der Reduktionsprobe mit Soda erhält man meist Bleikörner und Eisenflitter, zuweilen auch Arsenikgeruch.

Wird von Chlorwasserstoffsäure kaum angegriffen, welche beigemengte Silikate und Carbonate zerlegt, und auch meist wegen vorhandener Schwefelmetalle (Schwefelblei) etwas Schwefelwasserstoff entwickelt. Ist im reinsten Zustande in Salpetersäure mit gelber, in concentrirter Schwefelsäure, wenngleich sehr schwierig, mit grüner Farbe auflöslich.

Klaproth entdeckte im J. 1789 im U. das Uran und gab die ersten Analysen des Minerals.

	Joachimsthal.			
	1. Klaproth.	2. Rammelsberg.[1]	3. Theyer.	4. Ebelmen.
Uranoxydoxydul	86,5	79,15	68,51	75,94
Schwefel	6,0 (Schwefel und Blei)	—	1,75	0,60
Blei		6,20	6,57	4,22
Kupfer	—	Spur	3,95	—
Zink	—	—	0,70	—
Wismuth	—	0,65	0,52	—
Arsenik	—	1,12	4,36	—
Kieselsäure	5,0	5,30	3,50	3,48
Eisenoxydul	2,5	3,90	5,70	3,10
Manganoxydul	—	—	—	0,82
Kalk	—	2,81	2,17	5,24
Magnesia	—	0,46	0,22	2,07
Natron	—	—	—	0,25
Kohlensäure	—	—	2,14	3,32
Wasser	—	0,36	—	1,85
	100.	99,91	100,39	100,89

1) Von der Grube Tanne.

	Johann-Georgenstadt. 5. Schimmerndes U. Pfaff.	Przibram.[1] 6. Hauer.
Uranoxydoxydul	84,52	80,52
Schwefel	} 4,20	1,18
Blei		6,07
Antimon	—	2,09
Kobalt	1,14	—
Kieselsäure	2,02	1,79
Eisenoxydul	8,24	2,86
Kalk	—	2,97
Magnesia	—	0,64
Kohlensäure	—	0,89
Wasser	—	0,48
	100,12	99,49

Norwegen.[2]
(Strömsheien bei Valle in Sätersdalen).
7. (Sp. G. = 6,71)
Scheerer.

Uranoxydoxydul	76,6
Bleioxyd	} 15,6
Niobsäure	
Kieselsäure	
Manganoxydul	1,0
Wasser	4,1
Geb.art u. Verl.	2,7
	100.

Nordamerika.[3]
(Nordseite des Oberen Sees).
8.
Genth.

Uranoxyd	46,21
Uranoxydul	16,47
Bleioxyd	7,39
Eisenoxyd	3,51
Kalk	5,33
Magnesia	0,56
Thonerde	0,52
Kieselsäure	13,15
Kohlensäure	} 6,14
Wasser	
	99,28

Verschieden vom Uranpecherz erscheinen folgende Substanzen:

9.
Gummierz (Brthpt.)
von Johann-Georgenstadt.
Hyazinthroth.
Kersten.

Uranoxyd	72,00
Manganoxyd	0,05
Kalk	6,00
Kieselsäure	4,26
Phosphorsäure	2,30
Wasser	14,75
Arseniksäure	} Spur
Fluor	
	99,36

10.
Eliasit v. d. Eliaszeche
zu Joachimsthal.
Rothbraun, sp. G. = 4,237.
Ragsky.

Uranoxyd	61,33
Bleioxyd	4,62
Kalk	3,09
Magnesia	2,20
Eisenoxyd	6,63
Eisenoxydul	1,09
Kieselsäure	5,13
Kohlensäure	2,52
Phosphorsäure	0,84
Wasser	10,68
	98,13

11.
Nordküste
des Oberen Sees.
Schwarz.[4]
Whitney.

Uranoxyd	59,30
Bleioxyd	5,36
Kalk	14,44
Eisenoxyd	2,24
Thonerde	0,90
Kieselsäure	4,35
Kohlensäure	7,47
Wasser	4,64
	98,70

1) Schweruranerz Breith. Sp. G. = 7,768. H.
2) In Oktaedern krystallisirt.
3) Coracit. Soll in Chlorwasserstoffsäure auflöslich sein.
4) In verdünnter Clorwasserstoffsäure leicht auflöslich mit Brausen.

Früher für ein Silikat gehalten, wurde das U. zuerst von Kersten als Uranoxydul betrachtet, welches die damalige Bezeichnung für das Uranoxydoxydul war. Diese Verbindung



besteht im reinen Zustande aus

3 At. Uran	= 2229	= 84,79	oder	1 At. Uranoxyd	= 1786	= 67,94
4 - Sauerstoff	= 400	= 15,21		1 - Uranoxydul	= 843	= 32,06
	2629	100.			2629	100.

Ebelmen hat zwar zu beweisen gesucht, dass in dem Uranpecherz beide Oxyde in einem anderen Verhältniss enthalten seien, nämlich als



allein seine Versuche lassen dies bei der sehr complicirten Mischung des Erzes nicht deutlich erkennen. Es ist in der That noch kein reines U. untersucht worden, und die Schwefelmetalle, Silikate und Carbonate müssen doch als Verunreinigungen betrachtet werden, wiewohl man noch gar nicht weiss, ob nicht ein Theil der Basen als Vertreter des einen oder anderen der beiden Oxyde vorhanden ist.

Die drei letzten Substanzen können nicht gut mit dem U. identisch sein. Von dem hyazinthrothen Mineral von Johann-Georgenstadt mit 14¾ p.C. Wasser ist die Oxydationsstufe des Urans zweifelhaft; vielleicht macht aber Uranoxydhydrat seine Hauptmasse aus. Das amerikanische (ob identisch mit No. 8?) enthält nach Whitney Uranoxyd in chemischer Verbindung (vielleicht mit Kalk und Bleioxyd), denn auch nach dem Glühen ist es in Chlorwasserstoffsäure auflöslich.

Selen fand Kersten in geringer Menge in U. von Johann-Georgenstadt und Schneeberg. Vanadin ist zuerst von Wöhler und Svanberg, dann von Kersten bemerkt worden, und soll No. 9 nach Letzterem Vanadinsäure enthalten. Es ist in neuerer Zeit durch Patera aus dem Erz von Joachimsthal bei dessen Verarbeitung im Grossen dargestellt worden.

Ebelmen: J. f. pr. Chem. XXX, 414. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 421. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1853. 105. — Kersten: Pogg. Ann. XXVI, 491. Schwgg. J. LXVI, 18. J. f. pr. Chem. XXIX, 333. XXXI, 106. — Klaproth: Beitr. II, 197. — Pfaff: Schwgg. J. XXXV, 326. — Ragsky (Haidinger): Pogg. Ann. Ergänzbd. III, 348. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIX, 35. — Scheerer: Ebend. LXXII, 570. — Theyer: In mein. Labor. — Whitney: Phil. Mag. XXXVII, 153. J. f. pr. Chem. LI, 127. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. LIX. 345.

b. Nicht regulär krystallisirte Verbindungen von Ṙ und R̈.

Hausmannit.

Verhält sich wie Braunit, giebt aber beim Glühen keinen Sauerstoff.

1. Ilfeld am Harz. Turner.

2) Ilmenau am Thüringerwald. Rammelsberg.

	1.	2.
Manganoxydoxydul	98,90	99,44
Sauerstoff	0,22	0,05
Baryt	0,11	0,15
Kieselsäure	0,34	—
Wasser	0,43	—
	100.	99,64

Der H. ist eine Verbindung von 3 At. Mangan und 4 At. Sauerstoff, Manganoxydoxydul,

$\dot{Mn}\ddot{Mn}$.

3 At. Mangan	1012,5 =	71,68	oder 1 At. Manganoxyd	= 975,0 =	69,03
4 - Sauerstoff	400,0 =	28,32	1 - Manganoxydul	= 437,5 =	30,97
	1412,5	100.		1412,5	100.

Der kleine Ueberschuss an Sauerstoff rührt von den Fehlern der Analyse oder einer Beimischung von Superoxyd her.

Turner: Transact. R. S. Edinb. 1827. Pogg. Ann. XIV, 222.

Crednerit.

V. d. L. schmelzen nur dünne Splitter an den Kanten. Giebt mit Borax ein dunkelviolettes, mit Phosphorsalz ein grünes Glas, welches beim Abkühlen blau und in der inneren Flamme roth wird.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Ich habe das von Credner zuerst beschriebene Mangankupfer von Friedrichsrode am Thüringerwald nach diesem Mineralogen benannt. Die Analysen No. 1—3 sind von mir, No. 4 ist von Credner.

	1.	2.	3.	4.
Manganoxydul	64,24	56,29	52,55	51,06
Sauerstoff	8,83	8,58	5,78	
Kupferoxyd	23,73	32,35	40,65	42,13
Baryt	2,01	3,08	1,48	0,52
Kalk	—	0,76	—	0,63
Wasser	—	—	—	0,25
Rückstand	—	—	—	0,63
	98,81	99,06	100,46	

Von meinen Analysen stimmt No. 3 mit der von Credner in Betreff der Hauptbestandtheile überein, während bei 1 und 2 eine gewisse Menge Psilomelan oder Pyrolusit beigemischt war.

Ich fand, dass die Proben mit dem Maximo des Kupfergehalts beim Glühen ihr Gewicht nicht änderten, während die übrigen in Folge des beigemengten Superoxyds einen Verlust bis zu 1 p.C. ergaben.

Wird das gepulverte Mineral in Wasserstoffgas geglüht, so nimmt es eine hellbraune Farbe an, enthält metallisches Kupfer, und löst sich in Chlorwasser-

stoffsäure theilweise auf, wobei kein Chlor frei wird. Das Ungelöste besteht nur aus metallischem Kupfer, etwa zwei Drittel der ganzen Kupfermenge betragend.

Geringe Mengen Vanadinsäure, welche die Analysen ergaben, rühren von einem Anfluge von Kupfer-Kalkvanadat (Volborthit) her.

In No. 3 enthalten 52,55 Manganoxydul 11,82 Sauerstoff. Da 5,78 : 11,82 = 1 : 2 sind, so ist das Mangan in dem Crednerit als Manganoxyd vorhanden. Nun verhält sich der Sauerstoff desselben zu dem des Kupferoxyds = 17,73 : 8,35 oder nahe = 2 : 1. Das Mineral ist folglich eine Verbindung von 2 At. Manganoxyd und 3 At. Kupferoxyd,



$\dot{Cu}^3 \ddot{Mn}^2$.

2 At. Manganoxyd	= 1950,0	= 56,69	oder	Manganoxydul	50,88
3 - Kupferoxyd	= 1489,8	= 43,31		Sauerstoff	5,81
	3439,8	100.		Kupferoxyd	43,31
					100.

Ein kleiner Theil des Kupferoxyds scheint durch Baryt ersetzt zu sein.

Credner's Analyse stimmt gleichfalls sehr gut mit der Formel überein. Ihr Urheber hat ihr jedoch eine andere Deutung gegeben. Derselbe fand nämlich, dass das Pulver des Minerals beim Erhitzen 0,25 p. C. verliert, welche er als Wasser betrachtet, und bei stärkerem Glühen, wobei es braun wird, um 0,66 p. C. zunimmt, woraus er schliesst, dass dies von einem Gehalt an Manganoxydul herrühre, welches sich in Oxydoxydul verwandelt. Eine direkte Sauerstoffbestimmung hat er nicht versucht. Er berechnet daher seine Analyse zu:

		Sauerstoff[1])	
Manganoxyd	31,25	9,45	
Manganoxydul	22,96	5,15	13,88
Kupferoxyd	42,13	8,50	
Baryt	0,52	0,05	
Kalk	0,63	0,18	
Wasser	0,25		
Rückstand	0,63		
	98,37		

Da 9,45 : 13,88 = 3 : 4,4 = 6 : 8,8 oder nahe 6 : 9, so wäre das Mineral = $(\dot{Mn}, \dot{Cu})^9 \ddot{Mn}^2$. Credner selbst hat das weniger gut stimmende Verhältniss 3 : 4, und danach die Formel $\dot{R}^4 \ddot{Mn}$ angenommen.

Der von mir direkt bestimmte Sauerstoffgehalt lässt aber die Gegenwart von Manganoxydul nicht zu. Ausserdem spricht dagegen das Verhalten in Wasserstoffgas. Ich fand, dass das Material zur Analyse No. 3 bei dieser Reduktion 13,58 p. C. Sauerstoff verlor. Berechnet man jene aber nach Credner's An-

1) Nach dem älteren Atg. des Mangans.

sicht, indem man 32,15 Manganoxyd une 23,65 Manganoxydul voraussetzt, so hätten nur 11,44 p. C. Sauerstoff entweichen können.

Credner: Pogg. Ann. LXXIV, 546. — Rammelsberg: Ebendas. 559.

2. Anderweitige Verbindungen von Oxyden.

Kupfermanganerz.

Giebt beim Erhitzen Wasser; ist v. d. L. unschmelzbar und reagirt mit den Flüssen auf Kupfer, Mangan und Kobalt. Das K. von Camsdorf verliert über Schwefelsäure und im Vacuo einen grossen Theil seines Wassers; beim Glühen ausserdem auch Sauerstoff. In Wasserstoffgas hinterlässt es 68,5 p. C. eines braunen Rückstandes, worin metallisches Kupfer.

1. Schlackenwalde in Böhmen. Kersten.
2. Camsdorf bei Saalfeld in Thüringen. Traubig. *a*) Böttger. *b*) Rammelsberg.

	1.	2.	
		a.	b.
Sauerstoff	—	9,35	9,71
Manganoxyd	75,20	Oxydul 54,41	54,48
Kupferoxyd	4,87	17,23	15,98
Kobaltoxyd	—	0,14	0,53
Baryt	—	1,73	1,78
Kalk	—	2,91	2,45
Magnesia	—	—	0,75
Kali	—	0,65	0,56
Wasser	20,40	18,01	14,88
	100,47[1])	104,43[2])	101,12[3])

In No. 2 ist der Sauerstoff nicht hinreichend, um sämmtliches Mangan in Superoxyd zu verwandeln, dagegen ist seine Menge zu gross für Manganoxyd. Es lässt sich nicht entscheiden, ob neben Superoxyd Oxydul oder Oxyd vorhanden sei. Vielleicht ist das Mineral aus Crednerit hervorgegangen, dessen Manganoxyd sich theilweise höher oxydirt hat. Ebenso ist es eine Hypothese, wenn man das Ganze als eine Verbindung von Manganoxydul und Kupferoxyd (nebst den übrigen Monoxyden) mit Mangansuperoxyd und Wasser auffasst.

Böttger u. Rammelsberg: Pogg. Ann. LIV, 545. — Kersten: Schwgg. J. LXVI, 1.

Psilomelan.

Giebt beim Erhitzen bald nur Spuren, bald grössere Mengen von Wasser, und entwickelt beim Glühen Sauerstoff. Verhält sich sonst wie die übrigen Manganerze.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung auf.

1) Nach Abzug von 1,47 Eisenoxyd, Kieselsäure und Gyps.
2) Desgleichen von 2,20 Brauneisenstein.
3) Desgleichen von 5,50 Brauneisenstein und 2,74 Kieselsäure.

Nach den Versuchen von Fuchs und von mir zieht Wasser aus manchem P. nach dem Glühen Kali (P. von Baireuth, Horhausen), und nach Berthier etwas Baryt aus, mehr noch, wenn er mit Kohle geglüht wurde (P. von la Romanèche). Dieser Baryt- und Kaligehalt ist für das Mineral charakteristisch.

1. La Romanèche, Frankreich. *a*) Berthier (α dichter, β erdiger P.). *b*) Turner.
2. Schneeberg, Sachsen. Turner.
3. Skidberg, Schweden. Sp. G. = 4,254. Bahr.
4. Langenberg bei Schwarzenberg, Erzgebirge. Schalig, von Glaskopfstruktur. Heyl.
5. Heidelberg. Traubig. Rammelsberg.
6. Gẙ, Dpt. Haute-Saône. Dunkelgrau, fasrig, weich. Ebelmen.
7. Ilmenau. Scheffler.[1])
8. Elgersburg bei Ilmenau. Dicht und geradstänglig. Rammelsberg.
9. Elgersburg. Dicht, sehr hart. Herter.
10. Baireuth, Fichtelgebirge. Fuchs.
11. Horhausen im Saynschen. Rammelsberg.
12. Ilmenau; dicht, hart. Clausbruch.
13. Grube, „junge Sinternzeche" bei Eisern, Siegen; schalig abgesondert, dicht. Schnabel.

(Die eingeklammerten Zahlen sind der Sauerstoff des Manganoxyduls nach dem älteren Atg.

	1. a. α.		1. a. β.		1. b.		2.		3.	
Sauerstoff	12,1		12,3		12,23		12,24		17,16	
Manganoxydul	65,4	(14,7)	69,3	(15,57)	66,00	(14,84)	64,91	(14,59)	64,64	(14,54)
Baryt	16,5		13,5		16,69		16,36		16,04	
Kalk	—		—		—		—		0,61	
Magnesia	—		—		—		—		0,29	
Kali	—		—		—		—		0,29	
Kobaltoxyd	—		—		—		—		0,03	
Wasser	4,0		4,9		4,13		6,22		—	
	98,0		100.		99,05		99,73		99,06	

	4.		5.		6.		7.		8.	
Sauerstoff	13,92		15,16		14,18		15,1		15,36	
Manganoxydul	69,51	(15,64)	70,17	(15,74)	70,60	(15,87)	69,1	(15,5)	76,08	(17,04)
Baryt	8,78		8,08		6,55		5,9		4,16	
Kalk	0,20		0,60		—		1,9 }		3,71	
Magnesia	0,54		0,21		1,05		— }			
Kali	0,27		2,62		4,05		— }			
Kupferoxyd	0,36		0,30		—		—		—	
Kobaltoxyd	—		0,54		—		—		—	
Wasser	4,05		1,43		1,67		4,4		—	
	97,63		99,11		98,10[2])		96,4		99,31	

1) Nach demselben enthält der dortige P. zuweilen Vanadin (bis 0,6 p. C.).
2) Nebst 0,77 F̈e und 0,60 S̈i.

	9.		10.		11.		12.		13.	
Sauerstoff	16,06		15,2		15,17		15,82		12,02	
Manganoxydul	74,61	(16,78)	76,1	(17,11)	77,18	(17,36)	77,23	(17,32)	78,90	(17,75)
Baryt	2,40		—		—		0,12		—	
Kalk	1,84		—		0,39		0,91		—	
Magnesia	0,64		—		0,32		—		—	
Kali	0,92		4,5		3,04		5,29		0,27	
Kupferoxyd	0,46		—		0,98		0,40		—	
Wasser	2,70		4,2		3,46		—		4,38	
	99,63		100.		101,54		99,77		4,40 [1])	
									99,97	

Die Zusammensetzung des P. hängt davon ab, auf welcher Oxydationsstufe das Mangan sich befindet. Nun verhält sich der Sauerstoff des Oxyduls zu dem Rest:

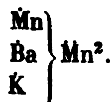
1. a. α.	= 1,21 : 1 = 6 : 5	8.	1,11 : 1 = 9 : 8
β.	= 1,27 : 1 = 5 : 4	9.	1,04 : 1 = 1 : 1
b.	= 1,21 : 1 = 6 : 5	10.	1,12 : 1 = 9 : 8
2.	= 1,19 : 1 = 6 : 5	11.	1,15 : 1 = 7 : 6
3.	= 0,84 : 1 = 5 : 6	12.	1,10 : 1 = 9 : 8
4.	= 1,12 : 1 = 9 : 8	13.	1,48 : 1 = 3 : 2
5.	= 1,04 : 1 = 1 : 1		
6.	= 1,10 : 1 = 9 : 8		
7.	= 1,03 : 1 = 1 : 1		

Wären beide Sauerstoffmengen gleich, so würde nur Mangansuperoxyd anzunehmen sein; dies ist allerdings bei No. 5, 7 und 9 der Fall. Meistens aber ist etwas weniger Sauerstoff vorhanden, so dass man auf gleichzeitiges Vorhandensein von Superoxyd und einer niederen Oxydationsstufe, Oxyd oder Oxydul, geführt wird.

Die abweichende Analyse No. 3 enthält wohl einen Fehler; die Substanz von No. 13 unterscheidet sich von übrigen Psilomelanen, sie würde hauptsächlich als $Mn^3O^5 = \dot{M}n\ddot{M}n$ zu betrachten sein.

Turner nahm an, jene niedere Stufe sei Manganoxyd; dieses bilde in Verdindung mit Baryt (oder Kali) den Ps.; das Superoxyd sei nur beigemengt.

Ich habe nach Analogie der gleichfalls amorphen ähnlichen Verbindungen Erdkobalt und Kupfermanganerz die Ansicht aufgestellt, jene niedere Stufe sei Oxydul; dieses sei, isomorph mit dem Baryt (Kali) etc., mit Mangansuperoxyd in chemischer Verbindung, so dass letzteres elektronegativ auftrete, und der Sauerstoff = 1 : 4 sei; nur das übrige Superoxyd sei beigemengt. Die Formel ist dann:



1) Eisenoxyd.

Es ist klar, dass diese Annahmen sämmtlich hypothetisch sind, gleichwie zu erforschen bleibt, ob es wasserfreie und wasserhaltige P. giebt.

Bahr: J. f. pr. Chem. LIII, 312. — Berthier: Ann. Mines VI, 291. — Clausbruch, Herter, Heyl: In mein. Laborat. — Ebelmen: Ann. Mines III Sér. XIX, 155. — Fuchs: Schwgg. J. LXII, 255. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIV, 554. LXVIII, 512. — Scheffler: Archiv d. Pharm. XXXV, 260. Leonh. Jahrb. d. Min. 1847. 1. — Schnabel: Privatmittheilung. — Turner: Pogg. Ann. XIV, 225.

Anhang **Wad** (Manganschaum, Groroilit). Verhält sich wie ein (wasserhaltiges) Manganerz. Hinterlässt beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure oft einen Rückstand.

Schon Klaproth untersuchte ein pulveriges W., eine sogenannte Guhr, aus dem Kron-Kalenberger Stollen der Grube Dorothea bei Clausthal. 68 Manganoxydoxydul, 6,5 Eisenoxyd, 1 Baryt, 8 Kieselsäure, 17,5 Wasser, 1 Kohle.

Der W. von Vicdessos enthält nach Berthier: 69,8 Manganoxydul, 11, 7 Sauerstoff, 7 Thonerde, 12,4 Wasser. Eine ähnliche Substanz von Groroi, Dpt. Mayenne, (Groroilit) gab 62, 4 Manganoxydul, 12,8 Sauerstoff, 6 Eisenoxyd, 15,8 Wasser, 3 Thon. Vielleicht enthalten diese Manganerze ein Hydrat von Mangansuperoxyd, was aber in jedem Fall mit Manganoxydhydrat etc. gemengt ist. Durch grossen Thonerdegehalt war ein Erz von Kalteborn bei Siegen ausgezeichnet, worin Berthier 54,4 Manganoxydul, 11,2 Sauerstoff, 17 Thonerde, 5 Eisenoxyd, 11,2 Wasser und 1,2 Quarz fand. Die Thonerde lässt sich erst nach Reduktion des Manganoxyds durch Salpetersäure auflösen.

1. Upton-Pine, Devonshire. Schuppig-faserig. Turner.
2. Derbyshire. Erdig. Turner.
3. Ilmenau. Scheffler.
4. Grube Kuhbach bei Rübeland. Sehr leicht, von Glaskopfstruktur. Rammelsberg.
5. Mossebo, Mölltorps Kirchspiel in Westgothland. Erdig. Igelström.
6. Krummau, Böhmen. Schwarzbraun, sp. G. = 2,179. Kussin.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Sauerstoff	6,06	—	4,7	5,91	—	0,17
Manganoxyd	81,88	38,59	73,9	75,07	82,51	71,60
Eisenoxyd	—	52,34	1,0	1,01	0,77	11,12
Thonerde	—	—	—	—	6,30	—
Baryt	1,40	5,40	8,1	0,36	—	—
Kalk	—	—	—	4,22	1,91	—
Magnesia	—	—	—	—	0,69	—
Kali	—	—	—	3,66	—	—
Kieselsäure	—	2,74	2,5	0,47	1,43	—
Wasser	10,66	10,29	9,8	10,30	5,58	14,11
	100.	109,36[1]	100.	100.	99,19	100.

Ein schwarzer weicher Quellabsatz von Wildbad Gastein enthält nach Hornig: 34,15 Manganoxyd, 14,16 Eisenoxyd, 7,59 kohlens. Kalk, 27,27 Sand, 16,9 Wasser.

Wackenroder will in einem erdigen W. vom wilden Schapbach in Baden Bleisuperoxyd, Ceroxyd etc. gefunden haben.

Manche dieser Substanzen scheinen in der That nur Gemenge von Manganoxydhydrat und Eisenoxydhydrat zu sein; andere enthalten offenbar Mangansuperoxyd, wie No. 1, welche etwa $3\ddot{Mn} + 5aq$ ist. Es sind Zersetzungsprodukte anderer Manganerze und meist wohl Gemenge.

1) Druckfehler in Berz. Jahresb.?

Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 19. 79. — Hornig: Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 312. — Igelström: Öfsersigt. 1844. 221. Berz. Jahresb. XXV, 342. — Klaproth: Beitr. III, 311. — Kussin: Privatmittheilung. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 157. — Scheffler: Archiv d. Pharm. XXXV, 260. — Turner: Berz. Jahresb. XI. 203. — Wackenroder: Kastn. Archiv XIII, 302. XIV, 257.

Varvicit. Unter diesem Namen hat man folgende Manganerze zusammengefasst:

1. Warwickshire, England. *a)* Phillips. *b)* Turner.
2. Ilfeld am Harz. *a)* Pseudomorphose nach Kalkspath. Turner. *b)* Duflos.

	1.		2.	
	a.	b.	a.	b.
Sauerstoff	13,3	13,47	14,23	13,47
Manganoxydul	81,7 (18,4)	80,81 (18,2)	80,79 (18,18)	81,40 (18,31)
Wasser	5,0	5,72	4,98	5,13
	100.	100.	100.	100.

Die Substanz wäre hiernach $Mn^3 O^5 + \dot{H} = \dddot{Mn}\dot{H} + \ddot{Mn}$, ist aber doch wohl nur ein Gemenge.

Duflos: Schwgg. J. LXIV, 81. — Phillips (Turner): Phil. Mag. and. Ann. VI, 281. VII, 284. Pogg. Ann. XIX, 147.

Erdkobalt.

I. Schwarzer Erdkobalt.

Der schwarze E. von Camsdorf giebt beim Erhitzen Wasser, riecht v. d. L. auf Kohle schwach nach Arsenik, schmilzt aber nicht. Mit den Flüssen giebt er die Reaktionen des Kobalts und Mangans; die damit behandelte Soda, für sich auf Kohle erhitzt, liefert ein weisses wenig magnetisches Metall, welches mit Phosphorsalz eine von Eisen gefärbte und nach dem Abkühlen milchweisse Perle giebt. Berzelius.

Chlorwasserstoffsäure löst ihn unter Chlorentwicklung zu einer grünlichblauen, nach dem Verdünnen rothen Flüssigkeit auf.

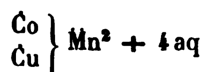
1. Rengersdorf in der Oberlausitz. Klaproth.
2. Camsdorf bei Saalfeld. *a)* Döbereiner. *b)* Rammelsberg.

	1.
Kobaltoxyd, Manganoxyd	19,4
Manganoxyd	16,0
Kupferoxyd	0,2
Kieselsäure	24,8
Thonerde	20,4
Wasser	17,0
	97,8

	2. a.	2. b.
Sauerstoff	6,78	9,47
Manganoxydul	31,21	40,05
Kobaltoxyd	32,05	19,45
Kupferoxyd	—	4,35
Baryt	—	0,50
Kali	—	0,37
Eisenoxyd	—	4,56
Wasser	22,90	21,24
	92,94	99,94

Das Eisenoxyd in meiner Analyse rührt von Brauneisenstein her. Zieht man es nebst 0,52 Wasser ab, so bleibt eine Verbindung, in welcher das Mangan als Superoxyd enthalten ist, und worin der Sauerstoff der Monoxyde sich zu dem des Superoxyds und des Wassers = 1 : 4 : 4 verhält.

Will man derartige amorphe Substanzen, die als Zersetzungsprodukte und euere Bildungen erscheinen, durch Formeln bezeichnen, so würde der schwarze :. von Camsdorf,



ein, wobei das Mangansuperoxyd elektronegativ wäre, und analoge Substanen, wie Kupfermanganerz und Psilomelan, auch ähnliche Zusammensetzung ätten.

Es wäre indessen möglich, dass auch das Kobalt höher oxydirt, das Manan aber, vielleicht theilweise, Oxydul oder Oxyd wäre.

II. Gelber und brauner Erdkobalt.

Verhält sich dem vorigen ähnlich, giebt aber meist in der offenen Röhre rsenige S. und v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe. Dabei schmilzt er nach laproth zu einer bläulichen Schlacke.

Salpetersäure löst ihn nur theilweise auf; es scheidet sich arsenige S. ab, nd es bleibt ein Kieselsäure und Eisen haltender Rückstand.

Plattner fand in dem braunen E. von Camsdorf neben Kobalt und Manın auch Eisen, arsenige S., Thonerde und Magnesia. Nach meinen Erfahrungen t er lediglich ein Gemenge wasserhaltiger arseniksaurer Salze von Eisenoxyd, ›baltoxyd und Kalk.

Döbereiner: Gilb. Ann. LXVII, 338. — Klaproth: Beitr. II, 308. — Plattner: Schwgg. J. LXIX, 9. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIV, 551.

Mennige.

Färbt sich beim Erhitzen dunkler, beim Glühen gelb, entwickelt Sauerstoff ıd schmilzt leicht zu einer Masse, die v. d. L. sich zu Blei reducirt.

Verwandelt sich durch Chlorwasserstoffsäure in Chlorblei unter Entwickng von Chlor. Zersetzt sich durch Salpetersäure in braunes Superoxyd und :h auflösendes Oxyd.

Analysen von natürlicher Mennige sind nicht bekannt. Die künstliche ist eist eine Verbindung von 3 At. Blei und 4 At. Sauerstoff,



e enthält dann 90,66 Blei und 9,34 Sauerstoff.

Antimonocker.

I. Cervantit.

Giebt v. d. L. auf Kohle einen geringen Beschlag; auf Zusatz von Soda ducirt sich Antimon.

Ist in Chlorwasserstoffsäure schwer auflöslich.

Kleine nadelförmige Krystalle dieses Minerals von Pereta in Toscana entlten nach Bechi:

Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 19. 79. — H
VII, 312. — Igelström: Öfsersigt. 1844. 221. Ber
roth: Beitr. III, 311. — Kussin: Privatmittheilun
LXII, 157. — Scheffler: Archiv d. Pharm. XXX
XI. 203. — Wackenroder: Kastn. Archiv XIII,

Varvicit. Unter diesem Namen hat man folgend
1. Warwickshire, England. a) Phillips. b) Tur
2. Ilfeld am Harz. a) Pseudomorphose nach Kalk

1.

	a.	b.
Sauerstoff	12,3	12,47
Manganoxydul	81,7 (18,4)	80,81 (1
Wasser	5,0	5,72
	100.	100.

Die Substanz wäre hiernach $Mn^3 O^5 + \dot{H} =$
menge.

Duflos: Schwgg. J. LXIV, 81. —
281. VII, 284. Pogg. Ann. XIX, 147.

...64
...9,36
...00.

...cus. Kalk, 1,5 Eisenoxy

... antimoniger Säure zu gl

...,0
...:1,0
...00.

E

I. Schw

... 804 = 47,38
... 1004 = 52,62
3808 100.

Der schwarze E. von Camsd
auf Kohle schwach nach Arsenik ...aiblith.
die Reaktionen des Kobalts und ... verhält sich sonst wie der vorige.
auf Kohle erhitzt, liefert ein ... Delffs (a) und eine des St. von der (
Phosphorsalz eine von Eisen ... von Schnabel (b) gab:
Perle giebt. Berzelius. b.

Chlorwasserstoffsäure ... 34,85
blauen, nach dem Verdünn...
1. Rengersdorf in der O ... 9,42
2. Camsdorf bei Saalfel ... 5,73[1])
100.

... von 1 At. antimonsaurer antimoniger Säure

Kobaltoxyd
Manganoxyd
Manganoxyd
Kupferoxyd
Kieselsäure
Thonerde
Wasser

Sb Sb + 2 aq.
3008 = 74,58
800 = 19,83
225 = 5,59
4033 100.

...Säure = 1804 = 44,73
...säure = 2004 = 49,68
... = 225 = 5,59
4033 100.

Das
mar

... II Ser. XIV, 61. — Dufrénoy: Traité de Minéralogi
... Jahrb. f. pr. Pharm. XIII, 65. J. f. pr. Ch. XL, 348. — Schna

... wenig Nickeloxyd.

D. Oxysulfurete.

ıblende (Rothspiessglanzerz).

…inen wie Antimonglanz.
…serstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasser-
…uge gelb und löst sich dann auf.
…che von Klaproth, Proust und Berthollet gaben
. Erst durch H. Rose kennt man die Zusammensetzung

…nsdorf nach H. Rose:

	a.	b.	c.	Mittel
…efel			20,49	20,49
…mon	74,45	75,66		75,05
…uerstoff	5,29	4,27		4,78
				100,32

…h besteht die A. aus 1 At. Antimon, 1 At. Sauerstoff und 2 At. Schwe-
…oder sie ist eine Verbindung von 1 At. antimoniger Säure und 2 At. anti-
…nigem Sulfid,



6 At. Schwefel	= 1200 = 19,96		oder: Antimonige Säure	30,0
3 - Antimon	= 4512 = 75,05		Antimonig. Sulfid	70,0
3 - Sauerstoff	= 300 = 4,99			100.
	6012 100.			

H. Rose: Pogg. Ann. III, 453. — Klaproth: Beitr. III, 178.

Karelinit.

Giebt im Kolben schweflige Säure und schmilzt zu einer grauen Masse, aus welcher metallisches Wismuth sich aussondert. Verhält sich im übrigen ähnlich dem Wismuthglanz. In Wasserstoffgas erhitzt liefert er Wasser, schweflige Säure und hinterlässt Wismuth.

Nach Hermann enthält dies von Karelin entdeckte derbe Mineral von der Grube Sawodinsk am Altai (sp. G. = 6,6), wo es mit Bismutit verwachsen vorkommt:

Wismuth	91,26
Schwefel	3,53
Sauerstoff	5,21
	100.

Hiernach ist es eine Verbindung von 2 At. Wismuth, 1 At. Schwefel und 3 At. Sauerstoff, oder von 1 At. Wismuthoxyd und 1 At. eines niederen Schwefelwismuths,



2 At. Wismuth	= 5200	=	91,23
1 - Schwefel	= 200	=	3,51
3 - Sauerstoff	= 300	=	5,26
	5700		100.

Bemerkenswerth ist, dass dieses Oxysulfuret nicht, wie sonst immer der Fall ist, aus proportionalen Verbindungen besteht. Denn wenn man Wismuthsulfid darin annehmen wollte, müsste ein Theil Wismuth beigemengt sein,



$$\mathrm{Bi^3\,\overset{\prime\prime\prime}{Bi},\ 2\,Bi,}$$

was 30 p. C. von letzterem betragen würde.

Hermann hat nach Entfernung des Bismutits durch Chlorwasserstoffsäure weder durch die Loupe noch durch Schlämmen metallisches Wismuth bemerken können.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXV, 448.

Voltzit.

Verhält sich wie Zinkblende.

1. Rosiers bei Pont-Gibaud, Dpt. Puy-de-Dôme. Fournet.
2. Geistergang der Eliaszeche zu Joachimsthal. Lindaker.

	1.	2.
Schwefelzink	82,92	82,75
Zinkoxyd	15,34	17,25
Eisenoxyd	1,84	—
	100,10	100.

Der V. ist eine Verbindung von 1 At. Zinkoxyd und 4 At. Schwefelzink,



$$\mathrm{\dot{Z}n\,\acute{Z}n^4.}$$

4 At. Schwefelzink	= 2426,4	=	82,73
1 - Zinkoxyd	= 506,6	=	17,27
	2933,0		100.

Fournet: Ann. Chim. Phys. XLI, 426. Pogg. Ann. XXXI, 62. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. 175.

IV. Haloidsalze.

A. Chloride.

1. Einfache Chloride.

Sylvin.

Diesen Namen führt das Chlorkalium, KCl, welches unter den Fumarolenprodukten des Vesuvs vorkommt.

Salmiak.

Flüchtig, ohne zu schmelzen. Leicht löslich in Wasser.

Klaproth fand in weissem S. vom Vesuv etwas Chlornatrium, in gelbem Eisenchlorid, in einem grauen aus der Tartarei 2,5 schwefelsaures Ammoniak.

Der Salmiak ist Chlorammonium,



$NH^4 . Cl = Am Cl.$

1 At. Chlor	=	443,3	=	66,33
1 - Ammonium	=	225,0	=	33,67
		668,3		100.

Klaproth: Beitr. III, 89.

Steinsalz.

Decrepitirt oft beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. und färbt die Flamme gelb.

Ist in Wasser leicht auflöslich.

Im reinen Zustande Chlornatrium,



$Na Cl.$

1 At. Chlor	=	443,3	=	60,66
1 - Natrium	=	287,5	=	39,34
		730,8		100.

Analysen von Steinsalz:

	NaCl	KCl	CaCl	MgCl	$Na\dddot{S}$	$Ca\dddot{S}$	$Mg\dddot{S}$	Thon, Eisenoxyd.	
1. Wieliczka. Weiss.	100.			Spur					G. Bischof.
2. Berchtesgaden. Faserig.	99,85		Spur	0,15					„
3. Desgl. Gelb.	99,93			0,07					„
4. Hall, Tyrol.	99,43		0,25	0,12		0,20			„
5. Hallstadt. Knistersalz.	98,14	Spur				1,86			„
6. Schwäbisch-Hall.	99,63		0,09	0,28					„
7. Dsgl. (Wilhelmsglück).	99,97					0,02		0,01	Fehling.
8. Vic, Lothringen.	99,30					0,50		0,20	Berthier.
9. Erfurt.	98,04	Spur	0,41	0,06		1,48			Söchting.
10. Cardona.	98,55		0,99	0,01		0,44			„
11. Djebel Melah, Algerien	97,0					3,0			Fournet.
12. Djebel Sahari. Weiss.	98,84			0,05		0,60	0,03	1,20	Simon.
13. Ouled-Kebbab. Faserig.	98,89			1,11					Fournet.
14. Vesuv 1822.	83,1	13,9			1,6	0,7			Laugier.
15. „ 1850.	46,16	53,84							G. Bischof.
16. „ 1850.	62,45	37,55							Scacchi.
17. „ 1855.	94,3			$K\dddot{S}$ 1,0	0,2	0,7	0,4	MnCl 0,6	Deville.

Vogel fand im St. von Berchtesgaden und Hallein etwas Chlorkalium, in dem von Hall ein wenig Salmiak. H. Rose prüfte das Knistersalz von Wieliczka. Grund, Heine und Karsten untersuchten Bohrproben des St. von Stassfurth. Die blaue Farbe des St. von Hallstadt verschwindet nach Kenngott's und meinen Erfahrungen beim Erhitzen und rührt von keinem Metall her.

Berthier: Ann. Mines X, 259. — G. Bischof: Geologie. II, 1869. 1878. — Deville: Bull. géol. II Sér. XIII, 620. — Fehling: J. f. pr. Chem. XLV, 270. — Fournet: Ann. Min. IV Sér. IX, 546. — Karsten: Monatsb. d. Berl. Acad. 1847. Jan. — Laugier: Pogg. Ann. III, 79. — H. Rose: Ebendas. XLVIII, 353. — Scacchi: Ann. Min. IV. Sér. XVII, 323. — Simon (Ville): Ann. Min. V Sér. XII, 671. — Söchting: Ztschr. ges. Nat. VII, 404. — Vogel: Gilb. Ann. LXIV, 157. J. f. pr. Chem. II, 290.

Eisenchlorid.

Produkt vesuvischer Fumarolen. $FeCl^3$.

Atacamit.

Färbt v. d. L. die Flamme stark blaugrün, und reducirt sich auf Kohle zu Kupfer. Giebt im Kolben sauer reagirendes Wasser, in stärkerer Hitze ein grünes Sublimat. Entwickelt nach J. Davy beim Erhitzen Sauerstoff, und wird nach Ulex von Wasserstoff nur unvollständig reducirt.

In Säuren ist er leicht löslich; desgleichen in Ammoniak.

Die ältesten Untersuchungen dieses Kupfererzes aus Südamerika rühren von Klaproth, Berthollet und Proust her. Die Differenzen dieser Analysen sind durch spätere Wiederholungen dahin aufgeklärt worden, dass es wenigstens zwei verschiedene Verbindungen sein müssen, welche, einander höchst ähnlich, als Atacamit gelten.

A. Mit geringerem Wassergehalt.

1. Derber A. von los Remolinos in Chile. Proust.
2. Derselbe. Klaproth.
3. A. von? J. Davy.
4. Desgl. Ulex.
5. Desgl.; Sp. G. = 4,17. Mallet.

B. und *C.* Mit grösserem Wassergehalt.

6. Sandförmiger A. Proust,
7. Kryst. A. von Copiapo in Chile. Sp. G. = 4,25. Field.
8. A. von Tocopilla bei Cobija in Bolivien. Berthier.

	A.				
	1.	2.	3.	4.	5.
Chlor	10,5	15,95[1])	15,8	16,12	16,33
Kupferoxyd	76,5	72,06	73,0	74,47	74,16
Kieselsäure				1,10	0,08

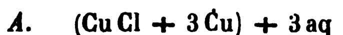
	B.			*C.*
	6.	7. a.	7. b.	8.
Chlor	11,5	14,94	15,01	14,92
Kupferoxyd	70,5	70,74	70,48	66,70
Wasser		17,79	18,00	

In den unter *A* zusammengestellten Analysen bedarf das Chlor ein Viertel des gesammten Kupfergehalts zur Bildung von Kupferchlorid, es sind mithin 1 At. Chlorid und 3 At. Oxyd verbunden; das Fehlende entspricht 3 At. Wasser.

Die Analysen *B* und *C* geben dasselbe Verhältniss des Chlors zum Kupfer, allein es bleibt dann ein anderthalbfach grösserer Wassergehalt. Berthier's Analyse allein entspricht einer Verbindung mit dem doppelten Wassergehalt.

Der Atacamit ist mithin ein wasserhaltiges basisches Kupferchlorid, welches aus 1 At. Chlorid und 3 At. Oxyd besteht.

Die Formeln sind für


A. $(CuCl + 3\dot{Cu}) + 3aq$


B. $2(CuCl + 3\dot{Cu}) + 9aq$


C. $(CuCl + 3\dot{Cu}) + 6aq.$

Berechnung.

A.

1 At. Chlor	= 443,3	= 16,65	oder	Chlor	16,65
1 - Kupfer	= 396,6	= 14,85		Kupferoxyd	74,44
3 - Kupferoxyd	= 1489,8	= 55,83		Wasser	12,67
3 - Wasser	= 337,5	= 12,67			103,76
	2667,2	100.			

1) Berechnung aus Klaproth's Angaben.

B.

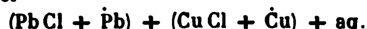
2 At.	Chlor	= 886,6	= 15,65	oder:	Chlor	15,65
2 -	Kupfer	= 793,2	= 13,97		Kupferoxyd	70,00
6 -	Kupferoxyd	= 2979,6	= 52,50		Wasser	17,88
9 -	Wasser	= 1012,5	= 17,88			103,53
		5671,9	100.			

C.

1 At.	Chlor	= 443,3	= 14,77	oder:	Chlor	14,77
1 -	Kupfer	= 396,6	= 13,18		Kupferoxyd	66,06
3 -	Kupferoxyd	= 1489,8	= 49,55		Wasser	22,50
6 -	Wasser	= 675,0	= 22,50			103,33
		3004,7	100.			

Berthier: Ann. Mines, III Sér. VII, 542. — Berthollet: Mém. de l'acad. des sc. de Paris. 1786. — J. Davy: Phil. Transact. 1812. Schwgg. J. X, 317. — Domeyko: Ann. Mines, IV Sér. II, 508. — Field: Quart. J. chem. Soc. VII. 3, 193. J. f. pr. Ch. LXIV, 125. — Klaproth: Beitr. III, 196. — Mallet: Privatmitthlg. — Proust: Ann. Chim. XXXII, 26. — Ulex: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXIX, 361.

Percylit. Ein blaues in Würfeln krystallisirtes Mineral von Sonora in Mexico, worin Percy Chlor, Blei und Kupfer in dem Gewichtsverhältniss von 0,84 : 2,16 : 0,77 fand, und von dem er glaubt, es sei



$$(PbCl + \dot{P}b) + (CuCl + \dot{C}u) + aq.$$

Phil. Mag. XXXVI, 131. J. f. pr. Chem. XLIX, 512.

Cotunnit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer gelben Masse, färbt die Flamme blau, verflüchtigt sich zum Theil unter Absatz eines weissen Beschlages und reducirt sich wenig zu metallischem Blei.

Ist in Wasser und Säuren schwer auflöslich.

Der C. vom Vesuv, obwohl nicht analysirt, ist nach Form und sonstigem Verhalten Chlorblei,

PbCl.

1 At.	Chlor	= 443,3	= 25,51
1 -	Blei	= 1294,6	= 74,49
		1737,9	100.

Matlockit.

Verhält sich ähnlich dem Cotunnit, löst sich jedoch leichter in Salpetersäure auf.

Dies seltene Mineral von Cromford Level bei Matlock, Derbyshire, enthält nach

	Smith.	Rammelsberg.
Chlorblei	57,18	52,45
Bleioxyd	44,30	46,42
	101,48	98,87

Es ist hiernach einfachbasisches Chlorblei, bestehend aus 1 At. Bleioxyd und 1 At. Chlorblei,

$PbCl + \dot{P}b$.

1 At. Chlorblei	= 1737,8	= 55,62	= Chlor	14,12
1 - Bleioxyd	= 1394,6	= 44,38	Blei	83,00
	3132,4	100.	Sauerstoff	2,88
				100.

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 141. — Smith: Phil. Mag. IV. Ser. II, 120. Ann. Chem. Pharm. LXXIX, 248.

Mendipit.

Verhält sich wie der vorige.

1. Mendip-Hills bei Churchill, Somersetshire. Berzelius.
2. Grube Kunibert bei Brilon, Westphalen. *a)* Schnabel. *b)* Rhodius.

	1.[1]	2.	
		a.	b.
Chlorblei	39,80	38,70	32,55
Bleioxyd	60,20	61,25	67,78
	100.	99,95	100,33

Der M. ist zweifachbasisches Chlorblei, eine Verbindung von 1 At. Chlorblei und 2 At. Bleioxyd,

$PbCl + 2\dot{P}b$.

1 At. Chlorblei	= 1737,8	= 38,39	= Chlor	9,79
2 - Bleioxyd	= 2789,2	= 61,61	Blei	85,80
	4527,0	100.	Sauerstoff	4,41
				100.

Die Analyse von Rhodius nähert sich weit mehr einer Verbindung mit 3 At. Bleioxyd.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1823. Pogg. Ann. I, 272. — Rhodius: Ann. Chem. Pharm. LXII, 373. — Schnabel: Privatmitthlg.

Quecksilberhornerz.

Verflüchtigt sich, ohne zu schmelzen, und giebt mit Soda im Kolben ein Sublimat von Quecksilber.

Löst sich nur in Königswasser leicht auf. Wird von Alkalien geschwärzt.

Es ist Quecksilberchlorür,

$\bar{H}gCl$.

1 At. Chlor	= 443,3	= 15,06
2 - Quecksilber	= 2500,0	= 84,94
	2943,3	100.

[1]) Nach Abzug von 2,68 Kohlensäure als 15,9 kohlens. Bleioxyd und 0,83 Wasser.

Silberhornerz.

Schmilzt v. d. K., zuweilen unter Kochen, zu einer grauen, bräunlichen oder schwarzen Kugel, die im Reduktionsfeuer sich nach und nach, mit Soda schnell, in ein Silberkorn verwandelt. Mit Kupferoxyd geschmolzen, färbt es die Flamme blau.

Wird von Säuren kaum angegriffen. Löst sich in Ammoniak langsam auf.

Klaproth hat das S. mehrfach untersucht, und zwar *a*) aus Sachsen, *b*) vom Schlangenberg am Altai, *c*) sehr reines von Guantahajo in Peru.

	a.[1]	b.[2]	c.
Silber	73,64	74,32	76

Schon Sage hatte in peruanischem S. 70—74 p. C Silber gefunden.

Es ist reines Chlorsilber,

$$AgCl.$$

1 At. Chlor	=	443,3	= 24,75
1 - Silber	=	1350,0	= 75,25
		1793,3	100.

Klaproth: Beitr. I, 125. IV, 10. — Sage: A. a. O.

2. Doppelchloride.

Carnallit.

Schmilzt leicht v. d. L.

Löst sich in Wasser leicht auf.

Dieses in dem Steinsalzlager von Stassfurt vorkommende Salz enthält nach dem Mittel zweier Analysen von Oesten:

Chlormagnesium	30,98	= 35,03
Chlorkalium	24,27	27,44
Chlornatrium	4,82	
Chlorcalcium	2,82	
Schwefels. Kalk	1,05	
Eisenoxyd	0,14	
Wasser (Verlust)	35,92	37,53
	100.	100.

Das Chlornatrium als Steinsalz, der schwefelsaure Kalk als Anhydrit und das Eisenoxyd sind beigemengt. Zieht man sie nebst dem Chlorcalcium (mit 6 At. Wasser) ab, so ergiebt sich die Zusammensetzung des C. im reinen Zustande als einer Verbindung von 1 At. Chlorkalium, 2 At. Chlormagnesium und 12 At. Wasser,



$$(KCl + 2MgCl) + 12aq$$

1) Nach Abzug von 8 p. C. Beimengungen. 2) Desgleichen 8,5 p. C.

2 At.	Chlormagnesium	= 1186,6	= 34,20
1 -	Chlorkalium	= 932,6	= 26,88
12 -	Wasser	= 1350,0	= 38,92
		3469,2	100.

Hiernach ist der C. identisch mit dem Salze, welches aus der Mutterlauge des Meerwassers und verschiedener Soolen erhalten wird, und was auch leicht künstlich darstellbar ist, dessen Zusammensetzung und Krystallform ich beschrieben habe.

Oesten (H. Rose): Poggend. Ann. XCVIII, 161. — Rammelsberg: Ebendas. XCIV, 508. (Hdb. d. kryst. Chem. 204).

Tachydrit.

Höchst leicht löslich, an der Luft schnell zerfliessend.

Dieses gelbliche Salz aus dem Steinsalzlager von Stassfurt enthält nach meinen Versuchen:

Chlor	40,34
Calcium	7,46
Magnesium	9,51
Wasser	42,69
	100.

Es ist demnach eine Verbindung von 1 At. Chlorcalcium, 2 At. Chlormagnesium und 12 At. Wasser,



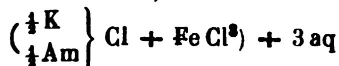
$$(CaCl + 2MgCl) + 12\,aq.$$

3 At.	Chlor	= 1329,9	= 41,17
1 -	Calcium	= 250,0	= 7,76
2 -	Magnesium	= 300,0	= 9,30
12 -	Wasser	= 1350,0	= 41,77
		3229,9	100.

Pogg. Ann. XCVIII, 261.

Kremersit.

Leichtlösliche, zerfliessende rubinrothe Oktaeder, eine ephemere Bildung von Fumarolen im Krater des Vesuvs, enthält nach Kremers: 55,15 Chlor, 12,07 Kalium, 6,17 Ammonium, 0,16 Natrium, 16,89 Eisen und 9,56 Wasser, und ist demnach eine isomorphe Mischung gleicher Atome von Kalium- und Ammonium-Eisenchlorid,



$$\left(\left.\begin{matrix}\tfrac{1}{2}K\\ \tfrac{1}{2}Am\end{matrix}\right\} Cl + \text{Fe}Cl^3\right) + 3\,aq$$

oder $[(2KCl + \text{Fe}Cl^3) + 3\,aq.] + [(2AmCl + \text{Fe}Cl^3) + 3\,aq.]$

10 At.	Chlor	= 4433	= 55,86
2 -	Kalium	= 978	= 12,32
2 -	Ammonium	= 450	= 5,67
4 -	Eisen	= 1400	= 17,65
6 -	Wasser	= 675	= 8,50
		7936	100.

Pogg. Ann. LXXXIV, 79.

Silberhornerz.

Schmilzt v. d. K., zuweilen unter Kochen, zu einer ; oder schwarzen Kugel, die im Reduktionsfeuer sich nach schnell, in ein Silberkorn verwandelt. Mit Kupferoxyd die Flamme blau.

Wird von Säuren kaum angegriffen. Löst sich in

Klaproth hat das S. mehrfach untersucht, a. b) vom Schlangenberg am Altai, c) sehr reines von

.: Silbererz von ιass es auch in .d findet es sich

-ser in Ammoniak. .js chilenische nach

	a.[1]	b.[2]	c.
Silber	73,64	74,32	76

Schon Sage hatte in peruanischem S. 70– ˉ

Es ist reines Chlorsilber,

Ag Cl.

1 At. Chlor	=	443,3	=	24.7.	
1 – Silber	=	1350,0	=	75.2.	
		1793,3		100.	

Klaproth: Beitr. I, 125. IV, 10. – ˋ

. ısfeuer unter Entwicklung ˋ.. erfolgt die Reduktion so-

2. Doppe

Ca

. bei Copiapo, regulär krystal-

Schmilzt leicht v. d. L.

Löst sich in Wasser leicht auf

Dieses in dem Steinsalzlager dem Mittel zweier Analysen von

		III.
Chlormagnesium	..09	33,82
Chlorkalium	13.05	5,00
Chlornatrium	66.86	64,07
Chlorcalcium	100.	99,89
Schwefels. Kalk		
Eisenoxyd		
Wasser (Verlu		

.. und Chlorsilber,

	III.
+ 3 Ag Cl.	3 Ag Br + Ag Cl
0 = 19,84	3 Br = 3000 = 33,93
30 = 13,18	Cl = 443 = 5,01
= 6750 = 66,98	4 Ag = 5400 = 61,06
10080 100.	8843 100.

Das Chlornatrium als S Eisenoxyd sind beigem. Wasser) ab, so ergibt als einer Verbindung Wasser,

.. :il Ser. II, 417. Pogg. Ann. LIV, 585. — Domeyko: of Sc. II Sér. XV, 447. — Field: Quart. J. Chem .. — Plattner: Pogg. Ann. LXXVII, 134. LXXVIII, ... Soc. IV, 149. J. f. pr. Chem. LV, 233.

— —

.. auch von Domeyko 47,2 Bromsilber und 52,8 Chlorsilber untersucht worden.

C. Jodide.

Jodargyrit.

... einer graugelben Masse, färbt die Flamme roth, ... rkorn.

... uren und nur beim Erhitzen unter Entwicklung von

... zuerst in einem amerikanischen Silbererz 18,5 p. C. Jod. ... von Los Algodones, Provinz Coquimbo in Chile. (Sp. G.

	1. Domeyko.	2. Damour.	3. Smith. a.	3. Smith. b.
		54,03	52,93	53,11
...ilber	46,25[1])	45,72	46,52	46,38
		99,75	99,45	99,49

...dsilber, AgJ.

1 At. Jod	=	1586	=	54,03
1 - Silber	=	1350	=	45,97
		2936		100.

Damour: Ann. Mines V Sér. IV. 329. — Domeyko: Ibid. IV Sér. VI, 158. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII. J. f. pr. Chem. LXIII, 457.

Coccinit hat man das natürliche Quecksilberjodid genannt, welches angeblich zu Casas viejas in Mexico vorkommen soll.

D. Fluoride

1. Einfache Fluoride.

Flussspath.

Phosphorescirt oft mit grünlichem Schein beim Erhitzen und decrepitirt meistens. Schmilzt v. d. L. zu einer Kugel und färbt die äussere Flamme roth (wird in stärkerem Feuer unschmelzbar und kaustisch. v. Kobell). Borax und Phosphorsalz lösen ihn leicht und reichlich auf; die übersättigten Gläser werden beim Abkühlen unklar. Mit Soda schmilzt er zu einer klaren Masse, die beim Erkalten sich trübt; von mehr Soda wird er auf Kohle in ein schwer schmelzbares Email verwandelt, während die Soda in die Kohle geht. Mit Gyps, Schwerspath oder Cölestin schmilzt er auf Kohle zu einer klaren Perle, die bei der Abkühlung unklar wird. Mit geschmolzenem Phosphorsalz in einer offenen Röhre behandelt, giebt er glasätzende Dämpfe.

1) In der Abhandlung steht 64, 25.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er wenig aufgelöst. Mit concentrirter Schwefelsäure erwärmt, entwickelt er gasförmige Fluorwasserstoffsäure, welche Glas ätzt.

Scheele lehrte zuerst die Bestandtheile des F. kennen, Wenzel, Richter und Klaproth analysirten ihn, Letzterer eine derbe graue Varietät von Gersdorf in Sachsen. H. Davy untersuchte den F. von Derbyshire, und Berzelius den von Alstonmoor in Cumberland (*a*) und von Norberg in Schweden (*b*). Danach ist die aus 100 Th. erhaltene Menge Kalk

56⅔ Wenzel
65,15 Richter
69,37 Klaproth[1]).
72,68 H. Davy
a. 72,14 } Berzelius.
b. 71,44 }

Der reine F. ist Fluorcalcium,

Ca Fl,

1 At. Fluor	= 237,5	= 48,72	=	H Fl	51,28
1 - Calcium	= 250,0	= 51,28	=	CaO	71,79
	487,5	100.			123,07

Klaproth fand weder Chlor noch Phosphorsäure im F. Nach Berzelius enthält aber der F. aus Derbyshire 0,5 p. C. phosphorsauren Kalk, und nach Kersten enthalten blaue Varietäten von Freiberg und Marienberg Spuren von Chlor.

Nach Wolff verliert der grüne phosphorescirende F. vom Ural beim Glühen 0,0416 p. C.

Nach Forchhammer sind Phosphorsäure und Eisen die Ursachen der blauen, gelben und grünen Farbe des Minerals.

Nach Schafhäutl und Schönbein riecht der blaue F. von Wölsendorf in Baiern beim Zerreiben nach Chlor, und enthält unterchlorigsauren Kalk.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 428. XXIII, 167. — Forchhammer: Pogg. Ann. XCI, 580. — Kersten: Ebendas. XXVI, 496. — Klaproth: Beitr. IV, 360. — Richter: Ueb. d. neueren Gegenst. d. Chem. IV, 25. — Schafhäutl: J. f. pr. Chem. LXXVI, 129. — Schönbein: Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 1857. 4. Hft. 498. — Wenzel: Chem. Unters. d. Flussspaths. Dresden 1788. Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 237.

Fluocerit.

Giebt im Kolben etwas Wasser, und bei der Schmelzhitze des Glases Fluorwasserstoffsäure, wobei er sich weiss färbt. In der offenen Röhre wird die Probe dunkelgelb. Ist v. d. L. unschmelzbar, und reagirt mit den Flüssen auf Cer.

---

1) Durch Correktion der Berechnung aus dem von K. erhaltenen kohlensauren Kalk.

Berzelius erhielt aus dem F. von Broddbo bei Fahlun 82,64 Ceroxyd und 1,12 Yttererde, und betrachtete ihn als eine Verbindung von je einem Atom Cerfluorür und Cerfluorid.

Basisches Fluorcerium. Schwärzt sich v. d. L. auf der Kohle und färbt sich beim Abkühlen roth oder dunkelgelb. Berzelius fand in diesem Mineral von Finbo bei Fahlun 82,4 Ceroxyd und 4,95 Wasser, woraus er schloss, dass es aus 1 At. Cerfluorid und 3 At. Ceroxydhydrat bestehe. Eine ähnliche Substanz von der Bastnäsgrube bei Riddarhytta enthält nach Hisinger 50,15 Cer- und Lanthanfluorid, 36,43 Cer- und Lanthanoxyd und 13,41 Wasser.

Berzelius: Afhandl. i Fis. VI, 56. Pogg. Ann. I, 29. — Hisinger: Vet. Acad. Handl. 1838. 189. Berz. Jahresb. XX, 249.

Fluellit. Ein sehr seltenes Mineral von Stennagwyn in Cornwall, welches nach Wollaston Fluor und Aluminium enthalten soll.

Levy: Edinb. J. of Sc. 1825. 178.

Yttrocerit.

Giebt beim Erhitzen etwas Wasser, wobei der dunkle weiss wird. Ist v. d. L. unschmelzbar, verhält sich zu den Flüssen ähnlich wie Flussspath, nur ist das Glas im Oxydationsfeuer in der Hitze gelb. Der Y. von Finbo schmilzt mit Gyps zusammen, was der von Broddbo nicht thut, der überhaupt erst weiss, dann roth wird, und sich wie Fluocerit verhält.

Ist in Chlorwasserstoffsäure und in Schwefelsäure auflöslich, mit welcher er Fluorwasserstoffdämpfe entwickelt.

Gahn und Berzelius fanden im Y. von Finbo:

Kalk	47,63	bis 50,00
Ceroxyd	18,22	— 16,45
Yttererde	9,10	— 8,10
Fluorwasserstoff	25,05	— 25,45
	100.	100.

Berzelius betrachtete das Mineral als eine Mischung von Fluorcalcium, Fluorcerium und Fluoryttrium in verschiedenen Verhältnissen.

Jackson will im Y. aus Massachusets 34,7 Kalk, 13,3 Cer- und Lanthanoxyd, 15,5 Yttererde, 19,4 Fluor, 6,5 Thonerde und Eisenoxyd und 10,6 Kieselsäure und Ceroxydulsilikat = 100 gefunden haben, obwohl die Analyse einen Ueberschuss von 8 p.C. hätte geben müssen, wenn der Fluorgehalt richtig wäre.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 241. — Jackson: Proc. Bost. Nat. Hist. Soc. 1844. J. f. pr. Chem. XXXVI, 127.

2. Doppelfluoride.

Chiolith.

Schmilzt sehr leicht zu einer wasserhellen Perle, die beim Erkalten weiss wird. Giebt in der offenen Röhre Fluorreaktion; färbt die L.flamme gelb, und

liefert, gleich dem Kryolith, in grösserer Menge mit Borax geschmolzen, eine Masse, in welcher sich beim Abkühlen kubische Krystalle bilden.

Wird von Schwefelsäure leicht zerlegt, indem Fluorwasserstoffsäure unter Aufschäumen entweicht.

Hermann und Auerbach entdeckten dies dem Kryolith höchst ähnliche Mineral bei Miask; Ersterer so wie Chodnew haben es analysirt, jedoch mit abweichenden Resultaten, und ich habe gezeigt, dass dies von dem Vorhandensein zweier Verbindungen, welche als Chiolith bezeichnet werden, herrührt.

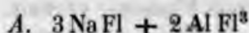
A. Spec. G. = 2,72 Herm. 2,842—2,898 R.

	Hermann.	R.[1])
Aluminium	18,69	18,44
Natrium	23,78	24,05

B. Spec. G. = 2,62—2,77 v. Wörth. 3,00 R.

	Chodnew.[2])	R.[1])
Aluminium	16,48	15,75
Natrium	26,70	27,68

Hiernach ist *A.* eine Verbindung von 3 At. Fluornatrium und 2 At. Fluoraluminium, *B.* dagegen von 2 At. Fluornatrium und 1 At. Fluoraluminium.



A. $3 NaFl + 2 Al Fl^3$

9 At. Fluor	= 2137,5	= 58,04		
4 - Aluminium	= 684,0	= 18,57	= 34,84	Thonerde
3 - Natrium	= 862,5	= 23,39	= 31,53	Natron.
	3684,0	100.		



B. $2 NaFl + Al Fl^3$.

5 At. Fluor	= 1187,5	= 56,43		
2 - Aluminium	= 342,0	= 16,24	= 30,47	Thonerde
2 - Natrium	= 575,0	= 27,33	= 36,69	Natron.
	2104,5	100.		

Chodnew: Verh. d. K. Russ. min. Ges. zu Petersburg, 1845—1846. S. 208. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXVII, 188. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXIV, 314.

Kryolith.

Verhält sich wie der vorige.

Abildgaard untersuchte zuerst den K. aus Grönland, und fand darin, gleich Vauquelin, Thonerde und Flusssäure. Klaproth entdeckte den Na-

1) Mittel von drei Analysen.

2) Mittel von zwei Analysen. Ch. giebt noch 0,59 Kalium, 0,98 Magnesium, 1,04 Yttrium an, wovon ich nichts gefunden habe.

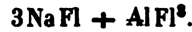
trongehalt, und Berzelius ermittelte durch eine genaue Analyse die Zusammensetzung des damals seltenen Minerals.

1. Grönland. *a*) Klaproth. *b*) Berzelius. *c*) Chodnew.

2. Miask am Ural. Sp. G. = 2,95—2,96. Durnew.

	1. a.	1. b.	1. c.	2.
Aluminium	12,79	13,00	13,23	13,41
Natrium	26,82	32,93	32,71	32,31
Eisenoxyd			—	0,55 (Eisenoxyd + Manganoxyd)
Manganoxyd			0,83 (Manganoxyd + Magnesia)	
Magnesia				—
Kalk				0,35

Der K. ist eine Verbindung von 1 At. Fluoraluminium und 3 At. Fluornatrium,



$$3NaFl + AlFl^3.$$

6 At. Fluor	= 1425,0	= 54,19	
2 - Aluminium	= 342,0	= 13,00	= 24,40 Thonerde
3 - Natrium	= 862,5	= 32.81	= 44,22 Natron.
	2629,5	100.	

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1828. Pogg. Ann. I, 42. — Chodnew: Verh. Petersb. min. Ges. 1845—46. 208. — Durnew: Pogg. Ann. LXXXIII, 587. — Klaproth: Beitr. III, 207.

V. Sauerstoffsalze.

A. Carbonate.

1. Wasserfreie.

Witherit.

Schmilzt v. d. L., die Flamme schwach gelbgrün färbend, zu einem klaren Glase, welches beim Erkalten emailweiss wird; auf Kohle nimmt er alkalische Reaktion an.

In Säuren mit Brausen auflöslich, falls sie nicht sehr concentrirt sind.

Der englische W. ist von Withering, Klaproth (W. von Anglezarke, Lancashire) und Bucholz untersucht worden.

	W.	Kl.	B.
Kohlensäure	21,4	22	20,0
Baryt	78,6	78	79,7
Wasser	—	—	0,3
	100.	100.[1]	100.

Es ist kohlensaurer Baryt,

$\dot{Ba}\ddot{C}$.

1 At. Kohlensäure	= 275	= 22,33
1 - Baryt	= 957	= 77,67
	1232	100.

Thomson hatte unter dem Namen Sulfatocarbonate of Barytes ein Mineral von Brownley-Hill, Cumberland, beschrieben, welches 64,82 kohlens. Baryt, 34,30 schwefels. Baryt, 0,28 kohlens. Kalk und 0,60 Wasser enthalten sollte, wonach es eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurem und 2 At. kohlensaurem Baryt zu sein schien. Allein spätere Beobachtungen, insbesondere von Sénarmont, haben gezeigt, dass es krystallisirter Witherit mit beigemengtem Schwerspath ist, und Heddle hat in einer Probe von Hexham 0,94

1) Bei einem Versuch mit grösseren Mengen fand Klaproth 1,7 p. C. kohlensauren Strontian.

p. C. schwefels. Baryt, in einer von Dufton 0,54 desselben nebst 0,22 kohlens. Kalk gefunden.

Bucholz: Scheer. J. X, 346. — Heddle: Phil. Mag. IV Ser. XIII, 537. — Kenngott: Uebersicht 1853, 41. 1854, 47. — Klaproth: Beitr. I, 260. II, 84. — Sénarmont: Ann. Chim. Phys. IV. Sér. XLI, 65. — Thomson: Outlin. I, 106. — Withering: Phil. Transact. 1784. 293.

Strontianit.

Schmilzt v. d. L. in gutem Feuer an dünnen Kanten, wobei er anschwillt, stark leuchtet, und die Flamme röthlich färbt. (Klaproth schmolz ihn im Feuer des Porzellanofens zu einem klaren hellgrünen Glase, wobei aber ein Angriff der Tigelmasse stattfand. Im Kohlentiegel verlor er 31 p. C. und verwandelte sich in Strontian).

In Säuren mit Brausen auflöslich.

Hope (1791) und Klaproth (1793) bewiesen, dass der bis dahin für Witherit gehaltene St. von Strontian eine eigenthümliche Erde enthalte, welche nach dem Fundorte benannt wurde.

1. Strontian, Argyleshire, Schottland. *a*) Klaproth. *b*) Stromeyer. *c*) Thomson.
2. Bräunsdorf, Sachsen. Stromeyer.
3. Grube Bergwerkswohlfahrt bei Clausthal am Harz. *a*) Weisser, *b*) Gelber. Jordan.
4. Hamm, Westphalen. *α*) Redicker. *b*) Schnabel. *c*) Von der Mark.

	1.			2.	3.	
	a.	b.	c.		a.	b.
Kohlensäure	30,0	30,31	30,66	29,94	30,59	30,69
Strontian	69,5	65,60	65,53	67,52	65,14	65,06
Kalk	—	3,47	3,52	1,28	3,64	3,64
Manganoxyd	—	} 0,07	—	0,09	—	—
Eisenoxyd	—		0,01	—	—	0,22[1])
Wasser	0,5	0,07	—	0,07	0,25	0,25
	100.	99,52	99,72	98,90	99,62	99,86

	4.		
	a.	b.	c.
Kohlensäure	30,80	30,86	30,84
Strontian	65,30	64,32	63,57
Kalk	3,82	4,42	4,80
Manganoxyd	—	—	—
Eisenoxyd	—	—	—
Wasser	0,08	—	—
	100.	99,60	99,21

1) Eisenoxydul.

Der Strontianit ist **kohlensaurer Strontian**,

$\dot{Sr}\ddot{C}$.

1 At. Kohlensäure	= 275	= 29,79
1 - Strontian	= 648	= 70,21
	923	100.

Er enthält veränderliche Mengen kohlensauren Kalk in isomorpher Beimischung.

Emmonit aus Massachusets, von Thomson untersucht, ist ein kalkhaltiger Strontianit.

Stromnit (Barytostrontianit), ein Mineral von Stromness auf Pomona (Mainland) der Orkneys, soll aus 68,6 kohlens. Strontian und 27,5 schwefels. Baryt bestehen, ist aber wohl nur ein Gemenge.

Jordan: Schwgg. J. LVII, 344. — Klaproth: Beitr. I, 260. II, 84. — V. d. Mark: Verh. nat. V. d. pr. Rheinl. 6. Jahrg. 272. — Redicker (Becks): Pogg. Ann. L, 191. — Schnabel: Privatmitth. — Stromeyer: Untersuch. I, 193. — Thomson: J. f. pr. Chem. XIII, 234.

Aragonit.

Der A. ist schon früh Gegenstand der Untersuchung gewesen. Klaproth (1788), Vauquelin, Fourcroy (1803), Proust, Chenevix, Bucholz (1804) und Thénard fanden nur Kalkerde und Kohlensäure. Zwar hatte bereits Kirwan (1794) einen Strontiangehalt vermuthet, aber erst durch Stromeyer (1813) ist ein solcher in mehren Abänderungen nachgewiesen worden. Seitdem galt dieser Gehalt an kohlensaurem Strontian, obgleich er von anderen Analytikern in manchen Aragoniten nicht gefunden werden konnte, für die Ursache der eigenthümlichen Form des Minerals, bis die Versuche von G. Rose darthaten, dass derselbe nicht wesentlich ist, und dass der kohlensaure Kalk als dimorphe Verbindung auch künstlich in der Form des Kalkspaths und des Aragonits erhalten werden kann. Schon vorher hatte Mitscherlich auf die theilweise Umänderung von Aragonit in Kalkspath aufmerksam gemacht.

Klare Bruchstücke schwellen beim Erhitzen vor dem Glühen an und zerfallen zu einem groben weissen Pulver. Sonst verhält er sich wie Kalkspath.

1. Faserig stängliger A. vom Tschopauer Berge bei Aussig in Böhmen.
2. Ebensolcher von Waltsch in B.
3. Stänglicher A. von der blauen Kuppe bei Eschwege in Hessen.
4. Strahliger A. vom Kaiserstuhl im Breisgau.
5. Str. A. von der Blagodatskoigrube bei Nertschinsk. Sämmtlich nach Stromeyer.
6. A. vom Papenberg bei Hofgeismar in Hessen. Stieren.
7. A. von Herrengrund bei Neusohl in Ungarn, sp. G. = 2,93. Nendtwich.
8. A. von Retzbanya, sp. G. = 2,86. Derselbe.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Kohlens. Kalk	98,00	98,95	96,18	97,09	97,98	97,39	98,62	99,31
Kohlens. Strontian	1,01	0,51	2,24	2,46	1,09	2,22	0,99	0,06
Eisenoxydhydrat	0,14	0,14	0,22	—	—	—	0,11	CuC̈ 0,19
Wasser	0,21	0,20	0,31	0,41	0,26	0,39	0,17	0,33
	99,36	99,80	98,95	99,96	99,33	100.	99,89	99,89

Der hellgrüne A. von Gerfalco in Toscana, dessen sp. G. = 2,884 ist, enthält nach De Luca: Kohlensäure 41,43, Kalk 50,08, Strontian 4,69, Kupferoxyd 0,95, Eisenoxyd 0,82, Wasser 1,36.

Delesse hatte im A. von Herrengrund die Abwesenheit des Strontians behauptet.

Der A. von Ichtershausen bei Arnstadt enthält nach Lappe keinen Strontian.

In dem zum A. gehörigen Sprudelstein von Karlsbad, den Berzelius und Chandler untersuchten, und zwar in einer eisenreichen Abänderung, fanden Blum und Leddin 0,272 p. C. Arsenik.

Jenzsch fand in allen von ihm geprüften A. einen Fluorgehalt, öfter auch kleine Mengen Phosphorsäure und Schwefelsäure.

Biot u. Thenard: Bull. des sc. I, 82. Gilb. Ann. XXXI, 297. — Blum und Leddin: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXIII, 217. — Bucholz: N. allg. J. d. Chem. III, 72. — Bucholz u. Meissner: Schwgg. J. XIII, 1. (Sie konnten in den A. von Neumark, Saalfeld, Minden, Bastenne und Limburg keinen Strontian finden). — Chandler: S. G. Rose. — Delesse: Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique dans les recherches de minéralogie. Paris 1843. p. 6. — De Luca: Institut 1858. XXVI, 309. — Döbereiner: Schwgg. J. X, 219. — Fourcroy u. Vauquelin: Ann. de Mus. IV, 405. Gilb. Ann. LI, 98. — Fuchs: Schwgg. J. XIX, 113. — Gehlen: Ebendas. X, 132. — Jenzsch: Pogg. Ann. XCVI, 145. — John: Schwgg. J. XIII, 49. — Klaproth: Crells chem. Ann. 1788. I, 387. — Lappe: S. G. Rose. — Mitscherlich: Pogg. Ann. XXI, 157. — Monheim: Schwgg. J. XI, 389. — Nendtwich: Zipser, die Vers. ungar. Naturf. Neusohl, 1846. — G. Rose: Pogg. Ann. XLII, 353. Ztschrft. d. geol. Ges. VIII. 543. Abh. d. Berl. Akad. 1856. — Stieren: Archiv f. Pharm. 2te R. LXII. 31. — Stromeyer: De aragonite ejusque differentia a spatho calcareo rhomboidali chemica. Ferner: Schwgg. J. XIII, 362. 490. Gilb. Ann. XLIII, 229. XLV, 217. XLVII, 93. XLIX, 297. LI, 103. LIV, 239. LXIII, 378.

Alstonit.

Decrepitirt und leuchtet v. d. L., verhält sich sonst ähnlich den vorigen.

1. Fallowfield bei Hexham. *a*) Hauer, *b*) Delesse. *c*) Thomson.
2. Bromley Hill bei Alston, Cumberland. Johnston.

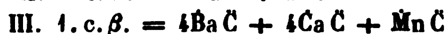
	1.				2.
	a.	b.	c.		
			α. früher.	β. später.	
Kohlens. Baryt	65,71	65,31	49,31	60,63	62,16
Kohlens. Kalk	34,29	32,90	50,69	30,19	30,29
Kohlens. Strontian	—	1,10	—	—	6,64
Kohlens. Manganoxydul	—	0,36[1])	—	9,18	—
	100.	99,67	100.	100.	99,09

1) Beimengungen.

Isomorphe Mischungen der Carbonate von der Form des Witherits oder Aragonits.

I. 1.a.b. =  $\dot{Ba}\ddot{C} + \dot{Ca}\ddot{C}$

II. 1.c.α. =  $\dot{Ba}\ddot{C} + 2\dot{Ca}\ddot{C}$

III. 1.c.β. =  $4\dot{Ba}\ddot{C} + 4\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mn}\ddot{C}$

IV. 2. =  $7\dot{Ba}\ddot{C} + 7\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Sr}\ddot{C}$.

I.			II.		
1 At. kohlens. Baryt	= 1232	= 66,34	1 At. kohlens. Baryt	= 1232	= 49,63
1 - kohlens. Kalk	= 625	= 33,66	2 - kohlens. Kalk	= 1250	= 50,37
	1857	100.		2482	100.

1.c. ist Thomson's Bicalcareo-carbonate of barytes, nach Kenngott in allen Eigenschaften dem Alstonit gleich.

Delesse: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIII, 425. — Hauer: Sitzber. Wien. Akad. 1852. December. — Johnston: Phil. Mag. VI, 1. XI, 45. Pogg. Ann. XXXIV, 668. — Kenngott: Uebersicht 1852. 40. — Thomson: Outlines I, 141. Phil. Mag. X, 373. Rec. of gen. Sc. I, 373.

Barytocalcit.

V. d. L. fast unschmelzbar; überzieht sich in starkem Feuer nach v. Kobell mit einem grünlichen Glase und färbt die Flamme schwach gelblich grün.

B. von Alston-Moor, Cumberland:

	Children.	Delesse.
Kohlens. Baryt	65,9	66,20
Kohlens. Kalk	33,6	31,89
	99,5	$\dddot{Si}$ 0,27
		98,36

Er besteht aus 1 At. kohlens. Baryt und 1 At. kohlens. Kalk, gleich dem Alstonit I, besitzt aber eine eigenthümliche Krystallform.

Children: Ann. of Phil. N. S. VII, 275. Schwgg. J. XLIV, 247. — Delesse: Ann. Chim. Phys. III, Sér. XIII, 425.

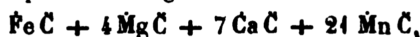
Manganocalcit.

Verhält sich wie Manganspath.

Der M. von Schemnitz in Ungarn, welcher nach Breithaupt Form und Struktur des Aragonits besitzt, enthält nach meiner Analyse:

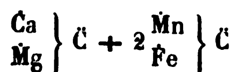
Kohlens. Manganoxydul	67,48
,, Kalk	18,81
,, Magnesia	9,97
,, Eisenoxydul	3,22
	99,48.

Er ist eine isomorphe Mischung



$$\dot{Fe}\ddot{C} + 4\dot{Mg}\ddot{C} + 7\dot{Ca}\ddot{C} + 21\dot{Mn}\ddot{C},$$

welche man als



bezeichnen kann.

Weissbleierz.

Decrepitirt stark beim Erhitzen, wird gelb, und reducirt sich v. d. L. auf Kohle zu Blei.

Löst sich in Salpetersäure mit Brausen auf. Ist auch in Kalilauge auflöslich.

Kirwan, Bergman, Beaumé und Westrumb erkannten die chemische Natur des Weissbleierzes.

1. Leadhills, Schottland. Krystallisirt. Klaproth.
2. Grube Taininskoi bei Nertschinsk. John.
3. Griesberg in der Eifel. Bergemann.
4. Grube Friedrichshagen bei Oberlahnstein, Nassau. Wildenstein.
5. Grube Churfürst Ernst bei Benkhausen, unweit Allendorf, Westphalen. Sog. Blaubleierz in schwarzen Krystallen. Schnabel.
6. Wheatley-Grube bei Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien. Smith.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kohlensäure	16	15,5	16,49	16,36	16,07	16,38
Bleioxyd	82	81,4	83,51	83,64	83,93	84,76
	100.	96,9	100.	100.	100.	101,14

Das W. ist kohlensaures Bleioxyd,

$$\dot{P}b\ddot{C}.$$

1 At. Kohlensäure	= 275,0	= 16,47
1 - Bleioxyd	= 1394,5	= 83,53
	1669,5	100.

Bleierde. Ist wohl nur erdiges Weissbleierz. Analysen: 1) Kall in der Eifel, *a*) John, *b*) rothe; Bergemann. 2) Eschweiler. John.

	1. a.	1. b.	2.
Kohlensäure	15,81	94,23 (Kohlensäure und Bleioxyd)	16,62
Bleioxyd	77,07		81,34
Kalk, Eisenoxyd	0,80	3,27[1])	0,29
Wasser	6,32	2.56	1,75
	100.	100,06	100.

Obwohl wasserhaltig, scheint die Bleierde doch keine dem Bleiweiss ähnliche Verbindung zu sein.

1) Eisenoxyd, Thonerde und Quarz.

Bergemann: Chem. Unt. d. Min. d. Bleibergs. S. 167. 175. — John: Schwgg. J. IV, 227. XXXII, 114. 117. Chem. Unters. 2te Forts. 1811. S. 230. — Klaproth: Beitr. III, 167. — Schnabel: Privatmitthl. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XX, 59. J. f. pr. Ch. LXVI, 433. — Wildenstein: Jahrb. d. Ver. d. Naturk. im Herz. Nassau. Heft 6, S. 200.

Tarnovizit.

Verhält sich v. d. L. ähnlich dem Aragonit, giebt aber auf Kohle einen gelben Beschlag.

Der T. von Tarnowitz in Oberschlesien, dessen sp. G. = 2,977—2,986, enthält nach Th. Böttger:

Kohlens. Kalk	95,94
Kohlens. Bleioxyd	3,86
Wasser	0,16
	99,96

Der T. ist eine isomorphe Mischung $(\dot{C}a, \dot{P}b)\ddot{C}$ aus Aragonit und Weissbleierz.

Böttger: Pogg. Ann. XLVII, 497.

Iglesiasit (Zinkbleispath).

Verhält sich wie Weissbleierz, giebt jedoch v. d. L. neben dem gelben auch einen weissen Beschlag.

Nach Kersten enthält dies Mineral von Monte Poni bei Iglesias auf Sardinien:

Kohlens. Bleioxyd	92,10
Kohlens. Zinkoxyd	7,02
	99,12

Es ist eine isomorphe Mischung



$$\dot{Z}n\ddot{C} + 6\dot{P}b\ddot{C},$$

ein zinkhaltiges Weissbleierz, worin das Zinkcarbonat folglich gleiche Form mit jenem hat.

Schwgg. J. LXV, 365.

Kalkspath.

V. d. L. unschmelzbar; wird kaustisch, schwach leuchtend und färbt die äussere Flamme röthlich. Manche Abänderungen brennen sich in Folge von metallischen oder organischen Beimengungen roth, grau oder schwarz.

In Säuren mit Brausen leicht löslich.

Einige Analysen reineren K. mögen hier folgen:

1. Island. Doppelspath. *a*) Bucholz, *b*) Stromeyer.
2. Andreasberg am Harz. *a*) Stromeyer. *b*) Hochstetter.
3. Brilon, Westphalen. Schnabel.

	1. a.	1. b.	2. a.	2. b.	3.
Kohlensäure	43,0	43,70	43,56	42,20	43,52
Kalk	56,5	56,15	55,98	54,40	55,30
Magnesia	—	—	—	—	0,13
Eisen- u. Manganoxyd	—	0,15	0,36	1,55[1]	—
Wasser	0,5	—	0,10	1,85[2]	1,07
	100.	100.	100.	100.	100,02

Der K. ist im reinen Zustande kohlensaurer Kalk,

$$\dot{C}a\ddot{C},$$

1 At. Kohlensäure	= 275	= 44,00
1 - Kalk	= 350	= 56,00
	625	100.

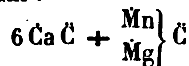
Viele Abänderungen enthalten kleinere oder grössere Mengen der isomorphen Carbonate von Magnesia (dolomitischer Kalk), Eisen- und Manganoxydul und Zinkoxyd. Zu den letzteren gehören u. a.:

4. Grünlicher K. aus dem Basalt des Höllengrundes bei Münden, Kurhessen. Ahrend.
5. Schieferspath von Schwarzenberg in Sachsen. Stromeyer.
6. K. aus den Galmeigruben von Olkucz in Polen. Gibbs.
7. u. 8. Desgl. vom Altenberg bei Aachen. Monheim.
9. K. von Sparta, New-Jersey, in welchem Franklinit und Rothzinkerz eingewachsen vorkommen. Spaltungsrhomboeder = 104° 57',5; sp. G. = 2,81. *a*) Jenzsch; *b*) Richter.

	4.	5.	6.	7.	8.	9.[3] a.	9.[3] b.
Kohlensäure	43,92	41,66	43,81	43,28	43,05	40,77	44,04
Kalk	53,79	55,00	50,75	50,10	50,26	48,75	47,92
Magnesia	0,18	—	0,85	—	—	0,92	1,21
Eisenoxydul	2,19	—	0,52	5,78	5,11	0,38 }	7,13
Manganoxydul	0,50	2,70	—	—	0,42	6,83 }	
Zinkoxyd	—	—	4,07	1,06	0,65	0,38	100,30
Kieselsäure	—	—	—	—	0,18	Aq 0,32	
	100,58	99,36	100.	100,22	99,67	98,35	

S. ferner Dolomit, Talkspath und Zinkspath.

Hiernach ist No. 9 ungefähr:



$$6\dot{C}a\ddot{C} + \left.\begin{matrix}\dot{M}n\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}\ddot{C}$$

Ahrend: Hausmann Hdb. d. Min. S. 1324. — Bucholz: Gehlens N. J. f. Ch. IV, 426. — Gibbs: In meinem Laborat. — Hochstetter: J. f. pr. Ch. XLIII, 316. — Jenzsch: Pogg. Ann. XCVI, 147. — Monheim: Privatmitth. — Richter: In mein. Labor. — Schnabel: Privatmitth. — Stromeyer: Gilb. Ann. XLV, 225. Untersuch. S. 52.

1) Eisenoxydul. 2) Kieselsäure.
3) Enthält nach Jenzsch eine kleine Menge Fluor.

Kalkstein. Uebersicht von Untersuchungen von Kalksteinen:

Dolomitische Kalksteine des fränkischen Jura. Pfaff: Pogg. Ann. LXXXII, 65. LXXXVII, 600.

Kalk u. Dolomite in Nassau. Fresenius: J. f. pr. Ch. LIV, 85. 874.

Kalksteine in Würtemberg, auch in Betreff ihres Gehalts von Phosphorsäure u. Alkalien. Schramm: J. f. pr. Ch. XLVII, 440. Faist: Ebendas. XLVII, 446 und Lieb. Jahresb. 1852. 966.

Marmor aus Nassau. Grimm: Jahrb. d. Ver. f. Nat. im H. Nassau 1850. 140. Fresenius: Lieb. Jahresb. 1853. 920.

Muschelkalk in Franken. Bibra: J. f. pr. Chem. XXVI. 8.

Tertiärkalk aus Baiern. Frickhinger: Repert. f. Pharm. 3te R. II, 50.

Zechstein Thüringens. Liebe: Leonh. Jahrb. f. Min. 1853. 769.

Süsswasserkalk von Giessen. Knapp: Lieb. Jahresb. 1847—48. 1292.

Muschelkalk von Saarbrücken. Schnabel: Verh. d. naturh. V. d. pr. Rh. 1848. 150.

Kalksteine von Stecklenberg am Harz. Rosengarten: Ztschrft. d. deutschen geol. Ges. II, 137.

Kalkstein von Lüneburg u. Segeberg. Roth: Ztschrft. d. d. geol. Ges. IV, 565. J. f. pr. Ch. LVIII, 82.

Muschelkalk der Wesergegend. Brandes: J. f. pr. Chem. XIX, 477.

Kalkstein von Sinsheim in Baden. Sack: G. Leonhard Beitr. zur min. u. geogn. Kenntn. von Baden. 1853. I, 87.

Dolomit vom Hainberg b. Göttingen. Weeren: Gött. gel. Anz. 1853. 177. Lieb. Jahresb. 1853. 925.

Schwarzer dolom. Kalk von Stigsdorf, Holstein. Forchhammer: J. f. pr. Ch. XLIX, 52.

Kalksteine aus Oestreich. Lipold und Ferstl: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1851. 1853.

Keuper-Dol. Vorarlbergs. Landolt: Lieb. Jahresb. 1853. 922.

Marmor von Schlanders in Tyrol. Wittstein: Repert. f. Pharm. 3te R. III, 21.

Dolomit. Kalk aus Tyrol. Roth: S. Predazzit. Hubert: Jahrb. d. geol. R. 1850. 729.

Kalkstein aus Graubündten. Planta u. Kekulé: Ann. d. Ch. u. Ph. LXXXVII, 366.

Jurakalk der Schweiz. Chappuis: Lieb. Jahresb. 1854. 901.

Jodhaltiger Dolomit von Saxon im Wallis. Rivier u. Fellenberg: J. f. pr. Ch. LIX, 312.

Grobkalk von Paris. Nicklès: Lieb. Jahresb. 1849. 819.

Phryganeenkalk von Clermont. Forchhammer s. oben.

Milleporenkalk in Frankreich. Damour: Bull. géol. II Sér. VII, 675.

Milleporen- und Korallenkalk. Damour: Ann. Ch. Phys. III. Sér. XXXII, 362. B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 174. Horsford: Ibid. XIV, 245.

Kryst. Kalkstein der Vogesen. Delesse: Ann. Mines, IV. Sér. XX, 141.

Silurische und cambrische Kalksteine Englands. Forbes: Phil. Mag. IV. Ser. XIII, 365. J. f. pr. Ch. LXXII, 187.

Kalkstein von der Insel Bute. Bryce: Phil. Mag. III Ser. XXXV, 81.

Jurakalk in England. Völcker: Lieb. Jahresb. 1853. 926.

K. aus Norwegen. Kjerulf: das Christiania-Silurbecken. Christiania 1855.

Kalk von Faxö u. Kreide von Ringstedt. Forchhammer: S. oben.

Marmor von Carrara: Wittstein: S. oben. Käppel: J. f. pr. Ch. LVII, 324.

Kalkstein aus der Borsäureregion Toscanas. Schmidt: Ann. Chem. u. Pharm. CII, 90.

Kalkstein vom Vesuv. Roth: S. Hydrodolomit.

K. u. Dolomit aus Liv- u. Esthland. Göbel: Lieb. Jahresb. 1854. 904. Petzholdt: Ebendas. 905.

Kalkstein vom Oelberg bei Jerusalem. Marchand: J. f. pr. Ch. XL, 192.

Kalkstein von Madera. Schweizer: J. f. pr. Ch. LXIII, 201.

Kalkstein von Muso, Neu-Granada, Muttergestein des Smaragds. Lewy: S. Beryll.
Kalkstein von verschiedenen Fundorten. Holger: Lieb. Jahresb. 1850. 818. Ausserdem s. Bischofs Lehrb. d. chem. u. phys. Geologie.
Fluor in Kalkspath. Einen Fluorgehalt in manchen K. fand Jenzsch: Pogg. Ann. XCVI, 148.

Strontianocalcit. Nach Genth kommt zu Girgenti auf Sicilien ein rhomboedrisches Carbonat von Kalk und Strontian vor.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 280.

Magnesit.

V. d. L. unschmelzbar; reagirt nach dem Glühen schwach alkalisch, und giebt mit Kobaltsolution ein blasses Roth.

Erst beim Erwärmen in Säuren auflöslich.

A. Krystallisirt. Talkspath.

1. Tragösstthal in Steiermark. Weiss, spaltbar unter 107° 16′; sp. G. = 3,033. Hauer.
2. Snarum, Norwegen. Nach Breithaupt spaltbar nach einem Rhomboeder von 107° 28′. Sp. G. = 3,017. *a*) Gelb, durchsichtig; *b*) weiss, undurchsichtig. Marchand u. Scheerer. *c*) Weiss, sp. G. = 3,065. Münster[1]).
3) Gannhof bei Zwickau. Im Melaphyr, sp. G. = 3,076. Jenzsch.

Kohlensäure	52,24	51,44	51,57	52,57	50,79
Magnesia	47,25	47,29	47,02	46,48	45,36
Eisenoxydul	0,43	0,78	1,41	0,87	2,26
Wasser	—	0,47	—	—	0,26
	99,92	99,98	100.	99,92	1,12[2])
					99,79

B. Dicht. Magnesit.

1. Kraubat, Steiermark. Klaproth.
2. Hrubschütz, Mähren. Lampadius.
3. Frankenstein, Schlesien. *a*) Stromeyer. *b*) Rammelsberg. *c*) Marchand u. Scheerer.
4. Griechenland. Brunner.
5. Salem, Hindostan. Stromeyer.
6. Madras, Hindostan. Pfeiffer.

1) Der Fundort Arendal ist wahrscheinlich ein Irrthum.
2) Thonerde.

	1.	2.	3. a.	3. b.	3. c.	4.	5.	6.
Kohlensäure	49	51,0	50,22	52,10	52,34	51,02	51,83	50,64
Magnesia	48	47,0	48,36	47,90	47,66	49,49	47,89	46,12
Eisenoxydul	—	—	0,21 [1])	—	—	—	0,28 [2])	0,35 [2])
Wasser	3	1,6	1,39	—	—	—	—	0,16
	100.	99,6	100,18	100.	100.	100,51	100.	1,58 [3])
								98,85

Der M. ist einfach kohlensaure Magnesia,


$\dot{M}g\ddot{C}$.

1 At. Kohlensäure = 275 = 52,38
1 - Magnesia = 250 = 47,62
525 100.

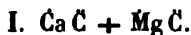
Der M. von Frankenstein ist oft ausserordentlich rein; Marchand und Scheerer fanden nur 0,009—0,048 p. C. Kieselsäure, während ich zuweilen 3—8 p. C. erhielt.

Brunner: J. f. pr. Chem. XLVI, 96. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1855. I, 68. — Jenzsch: Leonh. Jahrb. 1853, 585. — Klaproth: Beitr. V, 97. — Lampadius: Sammlg. pr.-chem. Abh. III, 241. — Marchand u. Scheerer: J. f. pr. Chem. L, 395. — Münster: Pogg. Ann. LXV, 292. — Pfeiffer: J. f. pr. Chem. LXI, 444. — Stromeyer: Kastn. Archiv IV, 432. Unters. S. 119. Schwgg. J. XIV, 1. LI, 217.

Bitterspath.

Verhält sich ähnlich dem Kalkspath. Löst sich schwerer in Säuren auf.

Wir bezeichnen mit dem Namen Bitterspath alle isomorphen Mischungen des kohlensauren Kalks mit der kohlensauren Magnesia, so wie dieser beiden Carbonate mit denen des Eisen- und Manganoxyduls.


I. $\dot{C}a\ddot{C} + \dot{M}g\ddot{C}$.

A. Dolomit. Krystallisirt.

1. Jena. Farblos, krystallisirt. Suckow.
2. Campo longo am St. Gotthardt. Aus dem Dolomit; grauweiss, sp. G. = 2,869. Lavizzari.
3. Tinz bei Gera. Rhomboeder von 106° 11′; sp. G. = 2,878. Hirzel.
4. Orenburg. Stänglig. Klaproth.
5. Texas in New-York. Garret.
6. Freiberg. Perlspath; fleischroth; Spaltungsrhomboeder = 106° 23′; sp. G. = 2,830. Ettling.
7. Kapnik. Farblos, in Rhomboedern von 106° 16′ krystallisirt; sp. G. = 2,89. Ott.
8. Zillerthal; Krystallisirt. *a)* Klaproth. *b)* Meitzendorff.

1) Manganoxydul. 2) Kalk.
3) Kali, Natron, Thonerde, Kieselsäure.

9. Tyrol. Kühn.
10. Tharand in Sachsen. Tharandit. Kühn.
11. Traversella. Sp. G. = 2,629. Pelletier.
12. Jena. Krystallisirt, gelblich. Göbel.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kohlens. Kalk	55,2	55,77	54,02	57	51,90
Kohlens. Magnesia	44,7	43,59	45,28	41	46,86
Kohlens. Eisenoxydul	—	—	0,79	1	1,24
Kohlens. Manganoxydul	—	—	—	—	—
	99,9	99,36	100,09	99	100.

	6.	7.	8. a.	8. b.	9.	10.	11.	12.
K. K.	53,20	52,46	52	56,66	54,62	54,76	51,00	51,7
K. M.	40,15	41,16	45	38,60	45,92	42,10	44,32	42,0
K. E.	2,14	1,09	3	3,30	3,62	4,19	4,68	—
K. M.	5,23	5,41	—	1,70	—	—	—	6,1
	100,72	100,12	100.	100,26	104,16[1]	101,05	100.	99,8

B. Krystallinisch-körnig.

1. Insel Capri. Grobkörnig, schneeweiss. Abich.
2. Valle di Sambuco. Abich.
3. Binnenthal im Wallis. Sp. G. = 2,845. Sart. v. Waltershausen.
4. Osterode am Harz. Sog. Lukullan. Hirzel.
5. Suhl am Thüringerwald. R.
6. Ilfeld am Harz. Rauhkalk. R.
7. Scheidama, Gouv. Olonetz in Russland. Schwarz gefärbt. Göbel.
8. Miemo in Toscana. In meinem Laborat.
9. Kirchspiel Vaage, Gulbrandsdalen in Norwegen. Scheerer.
10. La Spezzia, Italien. Laugier.
11. Beyenrode am Thüringerwald. R.
12. Altenberg bei Aachen. Monheim.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kohlens. Kalk	52,30	56,57	55,06	53,24	51,54	55,62
Kohlens. Magnesia	46,97	43,43	44,55	46,84	48,57 (Magnesia und Eisenoxydul)	42,40
Kohlens. Eisenoxydul	—	—	—	—		0,56
	99,27	100.	99,61	100,08	100,11	98,58

	7.	8.	9.	10.	11.	12.
K. K.	55,01	57,91	55,88	55,36	51,56	54,31
K. M.	42,67	38,97	40,47	41,30	44,96	43,26
K. E.	1,54	1,74	2,81	2,00	3,48	0,99
	99,22	MnĊ 0,57	99,16	98,66	100.	ZnĊ 1,38
		99,19				MnĊ 0,56
						100,50

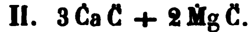
1) Ob ein Druckfehler im Original?

Eine isomorphe Mischung gleicher Atome beider Carbonate,



enthält:

1 At. kohlens. Kalk	= 625	= 54,35	oder:	Kohlensäure	47,83
1 - kohlens. Magnesia	= 525	= 45,65		Kalk	30,43
	1150	100.		Magnesia	21,74
					100.



Bitterspath und Dolomit.

1. D. von Sorrento. Abich.
2. D. von Liebenstein am Thüringerwald. Wackenroder.
3. B. von Kolosoruk bei Bilin in Böhmen, krystallisirt. R.
4. B. von Glücksbrunn bei Liebenstein, stänglig. Klaproth.
5. B. aus Böhmen. Kühn.

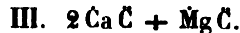
	1.	2.	3.	4.	5.
Kohlens. Kalk	65,21	63,87	61,00	60,0	61,30
Kohlens. Magnesia	34,79	33,24	36,53	36,5	32,20
Kohlens. Eisenoxydul	—	0,91	2,73	4,0	6,27
Kohlens. Manganoxydul	—	0,07	100,26	100,5	99,77
Organ. Substanz	—	1,05			
	100.	99,14			

Eine isomorphe Mischung von 3 At. kohlensaurem Kalk und 2 At. kohlen saurer Magnesia,



enthält:

3 At. kohlens. Kalk	= 1875	= 64,1	oder:	Kohlensäure	47,01
2 - „ Magnesia	= 1050	= 35,9		Kalk	35,90
	2925	100.		Magnesia	17,09
					100.



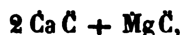
Bitterspath und Guhrhofian.

1. Guhrhofian von Guhrhof in Steiermark.
2. Krystallisirter Bitt. von Hall in Tyrol.
3. Ebensolcher vom Taberg in Schweden.

Sämmtlich von Klaproth untersucht.

	1.	2.	3.
Kohlens. Kalk	70,5	68,0	73,00
Kohlens. Magnesia	29,5	25,5	55,00
Kohlens. Eisenoxydul	—	1,0	Fe 2,25
Thon	—	2,0	100,25
Wasser	—	2,0	
	100.	98,5	

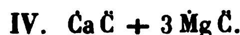
Eine isomorphe Mischung von 2 At. kohlensaurem Kalk und 1 At. kohlensaurer Magnesia,



$2\,\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C}$,

enthält:

2 At. kohlens. Kalk	= 1250	= 70,42	oder:	Kohlensäure	46,48
1 – kohlens. Magnesia	= 525	= 29,58		Kalk	39,44
	1775	100.		Magnesia	14,08
					100.

IV.  $\dot{Ca}\ddot{C} + 3\,\dot{Mg}\ddot{C}$.

Konit.

Frankenhayn am Meissner in Hessen.

	John. a.	Hirzel. b.
Kohlens. Kalk	28,0	27,53
Kohlens. Magnesia	67,4	67,97
Kohlens. Eisenoxydul	3,5	5,05
	98,9	100,55

Nach *b* ist der Konit eine isomorphe Mischung



$6(\dot{Ca}\ddot{C} + 3\,\dot{Mg}\ddot{C}) + \dot{Fe}\ddot{C}$.

Abich: Geol. Beob. S. IV. — Ettling: Ann. Chem. u. Pharm. XCIX, 204. — Garret: Am. J. of Sc. III Ser. XV, 334. — Göbel: Pogg. Ann. XX, 536. — Hirzel: Ztschrft. f. Pharm. 1850. 24. — John: Schwgg. J. V, 13. — Klaproth: Beitr. I, 300. III, 297. IV, 204. 236. V, 108. VI, 323. — Kühn: Ann. Chem. u. Pharm. LIX, 363. — Laugier: Mém. du Mus. XIX, 142. — Lavizzari: Leonh. Jahrb. 1845. 302. 1846. 580. — Meitzendorff: In meinem Laborat. — Monheim: Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 5. Jahrg. 41. — Ott: Haidinger's Berichte II, 403. — Pelletier: Ann. Chim. Phys. XIV, 192. — Sartorius v. Waltershausen: Pogg. Ann. XCIV, 115. — Scheerer: Ebendas. LXV, 283. — Suckow: J. f. pr. Chem. VIII, 408. — Wackenroder: Schwgg. J. LXV, 41.

Anderweitige Analysen von Dolomit und dolomitischem Kalkstein:

Lüneburg; Segeberg. Roth: J. f. pr. Ch. LVIII, 82.
Thüringen (Arnstadt). Lappe. (S. Aragonit, G. Rose).
Fränkischer Jura. Pfaff: Pogg. Ann. LXXXII, 464.
Würtemberg. Faisst: Liebig's Jahresb. 1852. 966.
Saarbrücken. Wildenstein: J. f. pr. Chem. XLIX, 154.
Dänemark. Forchhammer: Ebendas. XLIX, 52.
Oesterreich. Mrazeck und Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 3ter Jahrg. Hauer: Ebendas. 1856. 152. Lipold: Ebendas. 4t. J. 828. (Salzb. Alpen).
Frankreich. Berthier: Ann. Mines II Sér. III. Laugier: Ann. Sc. nat. 1826. 243. Pyrenäen). Damour: Bull. géol. II Sér. XIII, 67. (Compiègne).
England. Gilby: Transact. geol. Soc. Lond. IV, 210.
Vesuv. Roth: S. oben.
Nordamerika. Beck: Am. J. of Sc. XLVI, 25. S. ferner Kalkspath.

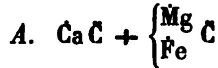
Ueber die Bildung des Dolomits:

G. Bischof: Lehrbuch II, 1100. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. VI. 368. Lieb. Jahresb. 1847—48. 1291. — Durocher: Compt. rend. XXXIII. J. f. pr. Chem. LIV, 1. — Forchhammer: S. vorher. — Marignac: Bibl. univ. X, 177. Lieb. Jahresb.

1849. 844. — Morlot: Pogg. Ann. LXXIV, 594. Haidinger's Berichte II, [illegible]. 461. IV, 185. — Pfaff: S. vorher. — Sandberger: Uebers. d. geol. Verh. v. Nassau. Wiesbaden 1847. Lieb. Jahresb. 1847—48. 1292.

V. Isomorphe Mischungen von Kalk- und Magnesiacarbonat mit grösseren Mengen Eisenoxydulcarbonat.

Braunspath.



A. $\dot{C}a\ddot{C} + \left\{\begin{matrix}\dot{M}g \\ \dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{C}$

1. Wermsdorf bei Zöbtau in Mähren. Grimm.
2. Lettowitz in Mähren. Grossblättrig, gelblich. Fiedler.
3. La Valenciana bei Guanaxuato in Mexico. Stänglig. Roth.
4. Traversella. Krystallisirt, Rhomboeder = 106° 20′; sp. G. = 2,915—2,919. Hirzel.
5. Schneeberg in Sachsen. Kühn.
6. Mühlen in Graubündten. Berthier.
7. Schams in Graubündten. Berthier.
8. Vizille, Frankreich. Berthier.
9. Siegen. Krystallisirt. Schnabel.
10. Grube Beschert Glück bei Freiberg. (Breithaupt's Tautoklin). Ettling.
11. Lobenstein. (Ankerit). Sp. G. = 3,01. Luboldt.
12. Freiberg. Krystallisirt. Schmidt.
13. Corniglion bei Vizille. Berthier.
14. Golrath in Steiermark. Ankerit. Berthier.
15. Dientner Thal im Pinzgau. Ankerit. Hauer.
16. Admont in Steiermark. Ankerit. Fridau.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kohlens. Kalk	53,25	54,21	53,18	52,71	52,64	52,8	51,6
Kohlens. Magnesia	38,84	39,55	34,35	33,46	36,35	32,2	31,2
Kohlens. Eisenoxydul	5,33	6,13	10,46 (Eisenoxydul und Manganoxydul)	11,13	12,40	14,0	14,8
Kohlens. Manganoxydul	—	—		2,84	0,34	0,4	0,4
Wasser	1,01	—	1,22	—	—	—	—
	98,43	99,89	$\ddot{F}e$ 0,22	100,14	101,73	99,4	98,0
			99,43				

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15. a.	15. b.	16.
K. K.	53,0	50,00	49,07	51,61	56,45	50,9	51,1	49,2	49,40	47,59
K. M.	32,6	34,03	33,28	18,94	18,89	29,0	25,7	30,0	24,31	13,73
K. E.	14,2	13,26	14,89	27,11	15,94	18,7	20,0	20,8	26,29	34,74
K. M.	0,5	2,57	2,09	2,24	10,09	0,5	3,0	—	—	2,13
	100,3	$\dot{H}$ 0,15	99,33	99,90	101,37	99,1	99,8	100.	100.	Unlösl. 0,15
		100,01								98,34

Im Allgemeinen nach der Formel zusammengesetzt, variirt in dem Braunspath das Verhältniss des Eisens und der Magnesia, und ist z. B. in

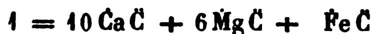
1 u. 2	$= \dot{Fe}(\dot{Mn})$	: 8 $\dot{Mg}$
5 u. 6	= 1	: 4
4—10	= 1	: 3
11. 13. 15a.	= 1	: 2
12	= 1	: 1 ($\dot{Fe} : \dot{Mn} = 2 : 1$)
15b.	= 2	: 1

B. Von etwas abweichender Mischung sind:

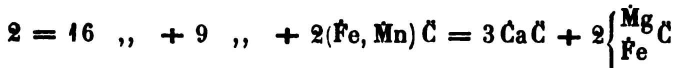
1. Ingelsberg bei Hof-Gastein. Grosse braune Rhomboeder in Talk. Köhler.
2. Villefranche, Dpt. Aveyron. Violett. Berthier.
3. Von der hohen Wand in Steiermark. Ankerit. Schrötter.
4. Belnhausen bei Gladenbach, Oberhessen. 106° 6'; sp. G. = 3,008. Ettling.
5. Tinzen in Graubündten. Braunspath. Schweizer.
6. Neu-Schottland. Ankerit aus den Acadian Ironmines. Jackson.
7. Erzberg, Steiermark. Rohwand. Sander.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kohlens. Kalk	60,84	60,9	50,11	51,24	46,40	44,80	11,91
Kohlens. Magnesia	31,62	30,3	11,84	27,32	26,95	30,80	10,88
Kohlens. Eisenoxydul	6,67	6,0	35,31	21,75	25,40	23,45	79,87
Kohlens. Manganoxydul	—	3,0	3,08	—	—	0,80	0,16
	99,13	100,2	100,34	100,31	0,75[1])	99,85	100,82
					99,50		

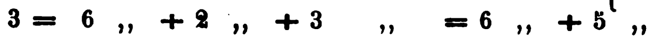
Im Ganzen lassen sie sich bezeichnen als:



$1 = 10\dot{Ca}\ddot{C} + 6\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$



$2 = 16$,, $+ 9$,, $+ 2(\dot{Fe}, \dot{Mn})\ddot{C} = 3\dot{Ca}\ddot{C} + 2\left\{\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right.\ddot{C}$



$3 = 6$,, $+ 2$,, $+ 3$,, $= 6$,, $+ 5$,,



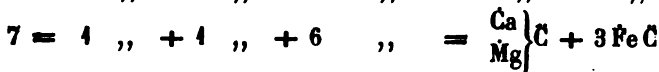
$4 = 8$,, $+ 5$,, $+ 3$,, $= 1$,, $+ 1$,,



$5 = 5$,, $+ 6$,, $+ 4$,, $= 1$,, $+ 2$,,



$6 = 7$,, $+ 6$,, $+ 3$,, $= 3$,, $+ 4$,,



$7 = 1$,, $+ 1$,, $+ 6$,, $= \left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Mg}\end{matrix}\right\}\ddot{C} + 3\dot{Fe}\ddot{C}$

Berthier: Ann. Mines, VII, 316. II. Sér. III. — Ettling: S. oben. — Fiedler, Grimm (Glocker): Jahrb. d. geol. Reichsanst. 6. Jahrg. 98. — Fridau: Haidinger's Berichte. V, 1. — v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. IV, 827. — Hirzel: S. oben. — Jackson: Dana II Suppl. 3. — Kühn: S. oben. — Luboldt: Pogg. Ann. CII, 455. — Roth: S. oben. — Sander: In mein. Laborat. — Schmidt: In meinem Laborat. — Schnabel: Privatmitthlg. — Schrötter: Baumgartn. Ztschrft. VIII, 1. — Schweizer: J. f. pr. Chem. XXIII, 281.

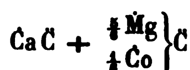
1) Unlösliches.

VI. Isomorphe Mischungen von Kalk-, Magnesia- und Kobaltcarbonat.

Hierher gehört ein rother Bitterspath von Przibram, worin nach einem Mittel zweier Analysen von Gibbs:

Kohlensäure	45,25			
Kalk	31,79	oder:	Kohlens. Kalk	56,77
Magnesia	17,00		Kohlens. Magnesia	35,70
Kobaltoxyd	4,70		Kohlens. Kobaltoxyd	7,42
Eisenoxydul	1,26		Kohlens. Eisenoxydul	2,03
	100.			101,92

Entsprechend



Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 564.

Breunnerit.

Wird beim Erhitzen braun oder schwarz. Reagirt v. d. L. auf Eisen, oft auch auf Mangan, verhält sich aber sonst wie Magnesit oder Bitterspath.

Wir fassen unter diesem Namen diejenigen isomorphen Mischungen von kohlensaurer Magnesia und kohlensaurem Eisenoxydul zusammen, (denen oft ein wenig Kalk- oder Mangancarbonat beigemischt ist), welche der allgemeinen Formel $n\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$ entsprechen, in der $n = 1$ oder > 1 ist. Die eisenreichen hingegen, in welchen $n < 1$, s. Spatheisenstein.

I. $\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$.

Mesitinspath.

1. Traversella in Piemont. Stromeyer.
2. Thurnberg bei Flachau im Salzburgischen, (Breithaupt's Pistomesit). *a*) Sp. G. = 3,41. Fritzsche. *b*) Sp. G. = 3,427. Ettling.

	1.	2. a.	2. b.
Kohlensäure	44,09	43,62	44,57
Magnesia	20,34	21,72	22,29
Eisenoxydul	35,53	33,92	33,15
	99,96	99,26	100,01

Eine Mischung von 1 At. kohlensaurer Magnesia und 1 At. kohlensaurem Eisenoxydul enthält:

2 At. Kohlensäure	= 550	= 44,00
1 - Magnesia	= 250	= 20,00
1 - Eisenoxydul	= 450	= 36,00
	1250	100.

Oder:

1 At. kohlens. Magnesia	= 525	= 42
1 - kohlens. Eisenoxydul	= 725	= 58
	1250	100.

II. $2\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$.

1. Traversella, sp. G. = 3,35. *a*) Fritzsche. *b*) Gibbs.
2. Werfen. Hellbraun, den Lazulith begleitend; sp. G. = 3,33. Patera.

	1.		2.
	a.	b.	
Kohlensäure	45,76	46,05	45,84
Magnesia	28,12	27,12	26,76
Eisenoxydul	24,18	26,61	27,37
Kalk	1,30	0,22	—
	99,36	100.	99,97

Eine Mischung aus 2 At. kohlensaurer Magnesia und 1 At. kohlensaurem Eisenoxydul enthält:

3 At.	Kohlensäure	= 825	= 46,50
2 -	Magnesia	= 500	= 28,17
1 -	Eisenoxydul	= 450	= 25,33
		1775	100.

Oder:

2 At.	kohlens. Magnesia	= 1050	= 59,16
1 -	kohlens. Eisenoxydul	= 725	= 40,84
		1775	100.

III. $n\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$.

1. Autun, Dpt. Saône et Loire. Berthier.
2. Grande-Fosse bei Vizille, Dpt. Isère. Derselbe.
3. Allevard, Dpt. Isère. Derselbe.
4. Zillerthal. Krystallisirt, im Talkschiefer. Joy.
5. Fassathal. Gelbbraun. Stromeyer.
6. Pfitschthal in Tyrol. Krystallisirt, Rhomboederwinkel = 107° 22',5 nach Mitscherlich. Magnus.
7. Rothenkopf im Zillerthal. Gelb. Stromeyer.
8. Tyrol. In gelben Rhomboedern krystallisirter. Brooke.
9. Vom Harz. Walmstedt.
10. St. Gotthardt. Gelb, körnig. Stromeyer.
11. Hall in Tyrol. Schwarz, krystallinisch. Stromeyer.
12. Semmering. v. Hauer.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kohlensäure	40,4	42,6	41,8	49,17	50,16	50,07
Magnesia	12,2	12,8	15,4	31,60	39,47	39,48
Eisenoxydul	45,2	43,6	42,8	16,09	10,53	9,68
Manganoxydul	0,6	1,0	—	—	0,48	0,73
Kalk	—	—	—	1,97	—	—
Kieselsäure	—	—	—	1,17	—	—
	98,4	100.	100.	100.	100,64	99,96

	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Kohlensäure	49,92	50,07	49,22	50,32	50,92	50,45
Magnesia	40,38	40,98	40,15	41,80	42,71	42,49
Eisenoxydul	8,58	8,16	6,22	6,54	5,00	3,19
Manganoxydul	0,42	—	1,98	0,56	1,51	—
Kalk	—	—	—	—	—	2,18
Kieselsäure	—	—	0,30	—	—	—
Kohle	—	—	1,62	—	0,11	1,29
Wasser	—	—	0,51	—	—	—
	99,30	99,21	100.	99,22	100,25	99,60

Rechnet man das Mangan zum Eisen, so ist im Ganzen:

1. 2.	$= \dot{Mg}\ddot{C} + 2\dot{Fe}\ddot{C}$	7.	$= 8\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$
3.	$= 2\dot{Mg}\ddot{C} + 3\dot{Fe}\ddot{C}$	8. 9.	$= 9\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$
4.	$= 4\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$	10.	$= 11\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$
5.	$= 6\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$	11.	$= 12\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$
6.	$= 7\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$	12.	$= 25\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$

Berthier: S. Spatheisenstein. — Brooke: Ann. of Phil. N. S. V, 382. Pogg. Ann. XI, 167. — Döbereiner: Schwgg. J. XIII, 318. — Fritzsche: Pogg. Ann. LXX, 146. — Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 566. — v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. III, 154. — Joy: In meinem Labor. — Magnus: Pogg. Ann. X, 145. — Patera: Haidinger's Berichte. II, 296. — Walmstedt: Schwgg. J. XXXV, 398.

Manganspath.

Decrepitirt beim Erhitzen, ist v. d. L. unschmelzbar, färbt sich grünlich grau oder schwarz, und reagirt mit den Flüssen auf Mangan, oft auch auf Eisen. Löst sich erst beim Erwärmen leicht in Säuren auf.

Nur der dunkelrothe M. von Vieille in den Pyrenäen, dessen sp. G. = 3,57, und in welchem Gruner 97,1 kohlens. Manganoxydul, 1,0 kohlens. Kalk, 0,8 kohlens. Magnesia, 0,7 kohlens. Eisenoxydul und 0,1 Manganoxyd fand, ist annähernd reines kohlensaures Manganoxydul,



$\dot{Mn}\ddot{C}$.

1 At. Kohlensäure	= 275,0	=	38,6
1 - Manganoxydul	= 437,5	=	61,4
	712,5		100.

Alle übrigen als M. bezeichneten Mineralien sind isomorphe Mischungen.



I. $m\dot{Mn}\ddot{C} + n\dot{Ca}\ddot{C}$.

1. Kapnik, Ungarn. Berthier.[1])
2. Radhausberg, Gastein. Ankerit. Simianowsky.

	1.	2.
Kohlens. Manganoxydul	90,5	13,36
Kohlens. Kalk	9,5	85,83
Kohlens. Eisenoxydul	—	1,10
	100.	100,29

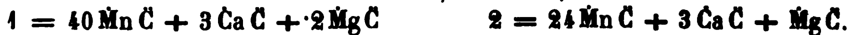
1.

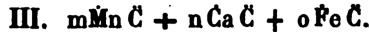




1. Kapnik. Stromeyer.
2. Nagyag. Derselbe.

	1.	2.
Kohlens. Manganoxydul	89,91	86,64
Kohlens. Kalk	6,05	10,58
Kohlens. Magnesia	3,30	2,43
Wasser	0,43	0,31
	99,69	99,96

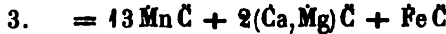


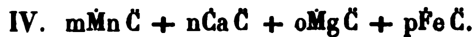


1. Elbingerode am Harz. Diallagit. Dumenil.
2. Oberneisen bei Dietz, Nassau. Himbeerspath. (Breithaupt). Birnbacher.
3. Freiberg. Berthier.

	1.	2.	3.
Kohlens. Manganoxydul	91,96	91,34	82,2
Kohlens. Kalk	4,82	5,39	8,9
Kohlens. Eisenoxydul	3,22	3,06	7,3
Kohlens. Magnesia	—	—	1,6
	100.	99,79	100.





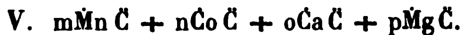


1. Grube Alte Hoffnung bei Voigtsberg, Sachsen. Sp. G. = 3,553. Kersten.
2. Freiberg. Stromeyer.

	1.	2.
Kohlens. Manganoxydul	81,42	73,70
Kohlens. Kalk	10,31	13,08
Kohlens. Magnesia	4,28	7,25
Kohlens. Eisenoxydul	3,10	5,75
Wasser	0,33	0,05
	99,44	99,83

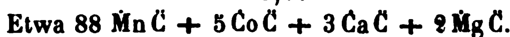






Rheinbreitbach. Roth, sp. G. = 3,6608. Bergemann.

Kohlens. Manganoxydul	90,88
Kohlens. Kobaltoxyd	3,71
Kohlens. Kalk	2,07
Kohlens. Magnesia	1,09
Quarz	1,36
	99,11



Bergemann: Verh. naturh. V. d. pr. Rheinl. 1857. 141. — Berthier: Ann. Mines VI, 593. Schwgg. J. XXXV, 83. — Birnbacher: Ann. Chem. Pharm. XCVIII, 144. — Dumenil: S. Kieselmangan. — Gruner: Ann. Mines III. Sér. XVIII, 61. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 163. — Simianowsky: Haiding. Berichte I, 193. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1833. 1081.

Spatheisenstein.

Decrepitirt beim Erhitzen, schwärzt sich und wird magnetisch. Giebt beim Glühen ein Gasgemenge aus 5 Vol. Kohlensäure und 1 Vol. Kohlenoxyd und einen Rückstand aus 1 At. Eisenoxyd und 4 At. Eisenoxydul[1]) (Glasson). Reagirt oft stark auf Mangan.

Löst sich erst als Pulver beim Erwärmen in Säuren leicht auf. Die durch höhere Oxydation veränderten Sp. (viele Sphärosiderite) geben gelbe Auflösungen, entwickeln auch wohl mit Chlorwasserstoffsäure Chlor; die thonigen hinterlassen einen hellen, die Kohleneisensteine einen kohligen Rückstand.

Die Sp. sind isomorphe Mischungen von kohlensaurem Eisenoxydul mit wechselnden Mengen der Carbonate von Manganoxydul, Magnesia und Kalk.

I. Mit 0—4 p. C. Manganoxydul.

1. Burgbrohl am Laacher See. Dichter Sphärosiderit. G. Bischof.
2. Escourleguy bei Baigorry, Pyrenäen. Berthier.
3. Pacho bei Bogota, Neu-Granada. Berthier.
4. Pierre-Rousse bei Vizille, Dpt. Isère. Berthier.
5. Steinheim bei Hanau. Sphärosiderit im Dolerit. Stromeyer.
6. Erzberg bei Eisenerz, Steiermark. Karsten.
7. Bieber bei Hanau. Krystallisirt, weiss. Glasson.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kohlensäure	38,16	41,0	39,5	38,0	38,03	38,35	38,41
Eisenoxydul	60,00	53,0	54,1	53,8	59,63	55,64	53,06
Manganoxydul	—	0,6	0,8	1,7	1,89	2,80	4,20
Magnesia	—	5,4	4,6	3,7	—	1,77	2,26
Kalk	1,84	—	1,0	1,0	0,20	0,92	1,12
	100.	100.	100.	98,2	99,75	99,48	99,53[2])

In No. 1 ist 1 At. $\dot{Ca}\ddot{C}$ gegen 25 At. $\dot{Fe}\ddot{C}$ vorhanden. In No. 5 ist $\dot{Ca} : \dot{Mn} : \dot{Fe} = 1 : 7 : 221$. In No. 7 ist $\dot{Ca} : \dot{Mg} : \dot{Mn} : \dot{Fe} = 1 : 3 : 3 : 36$. Das reine kohlensaure Eisenoxydul,



$\dot{Fe}\ddot{C}$

enthält:

1 At. Kohlensäure	= 275	= 37,93	
1 - Eisenoxydul	= 450	= 62,07	
	725	100.	

1) $6\dot{Fe}\ddot{C} = \dddot{Fe}, 4\dot{Fe}, 5\ddot{C}, \dot{C}$.

2) 0,18 Gangart.

II. Mit 6—11 p. C. Manganoxydul.

1. Rancie bei Viodessos, Pyrenäen. Berthier.
2. Grube Silbernagel bei Stolberg, Harz. Stromeyer.
3. Grube Hohegrethe im Hachenburgischen. Karsten.
4. Junge Kesselgrube, Siegen. Karsten.
5. S. George de Huntières, Savoyen. Berthier.
6. Neudorf bei Harzgerode. Soutzos.
7. Zeche Kirschbaum, Siegen. Karsten.
8. Bendorf bei Coblenz. Berthier.
9. Stahlberg bei Müsen, Siegen. *a*) Karsten. *b*) Schnabel.
10. Bollenbach, Siegen. Schnabel.
11. Hollerterzug. 12. Stahlert. 13. Häuslingstiefe. 14. Samnerichskaule bei Horhausen. 15. Silberquelle bei Obersdorf. 16. Kammer und Storch. 17. Guldenhart. 18. Andreas bei Hamm a. d. Sieg. 19. Alte Thalsbach bei Eisersfeld. 20. Kux. 21. Vier Winde bei Bendorf. Sämmtlich Gruben im Siegenschen. Schnabel.
22. Allevard, Dpt. Isère. Berthier.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kohlensäure	39,2	38,22	38,64	38,90	38,1	36,27	38,85
Eisenoxydul	53,5	49,19	50,41	50,72	50,5	52,29	47,20
Manganoxydul	6,5	7,07	7,51	7,64	8,0	9,76	8,34
Magnesia	0,7	1,84	2,35	1,48	0,7	1,01	3,75
Kalk	—	0,67	—	0,40	1,7	0,67	0,63
Gangart	—	0,25	0,32	0,48	1,0	—	0,95
	99,9	96,24 (?)	99,23	99,62	100.	100.	99,72

	8.	9. a.	9. b.	10.	11.	12.	13.	14.
Kohlens.	38,4	39,19	38,50	36,15	36,45	37,74	38,48	37,62
Eisenoxyd.	46,3	47,96	47,16	46,97	47,10	48,86	50,37	48,91
Manganox.	9,1	9,50	10,61	7,56	7,65	8,19	8,30	8,66
Magnesia	4,5	3,12	3,23	2,22	2,45	2,34	2,15	1,94
Kalk	—	—	0,50	0,46	0,34	0,32	0,25	0,32
Gangart	1,4	—	—	5,74	4,60	2,55	0,45	1,54
	99,7	99,77	100.	100.	100.	100.	100.	100.

	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
Kohlens.	37,84	37,11	38,27	39,19	37,43	38,57	38,38	40,3
Eisenoxyd.	50,91	49,41	50,56	46,68	48,79	48,07	48,83	45,6
Manganox.	9,04	9,52	9,67	9,87	9,66	10,40	10,80	11,7
Magnesia	0,80	0,94	1,16	3,91	1,25	2,21	1,41	2,4
Kalk	0,40	—	0,16	0,35	0,36	0,36	0,41	—
Gangart	1,01	3,02	0,08	—	2,51	0,33	0,17	—
	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.

Dies sind die Spatheisensteine der Gänge in Thonschiefer und Grauwac
In ihnen ist 1 At. Manganoxydul gegen 5—6 At. Eisenoxydul vorhanden.

III. Mit grösserem Mangangehalt.

1. Alte Birke bei Eisern, Siegen. Sphärosiderit in Basalt. Schnabel.
2. Ehrenfriedersdorf, Sachsen. Magnus.
3. Glandree, Grafschft Clare, Irland. Erdige Masse. Kane.

	1.	2.	3.[1] a.	3.[1] b.
Kohlensäure	38,22	38,35	38,15	30,92
Eisenoxydul	43,59	36,81	10,40	8,22
Manganoxydul	17,87	25,31	51,45	59,23
Magnesia	0,24	—	—	—
Kalk	0,08	—	—	1,63
	100.	100,47	100.	100.

Hiernach sind

No. 1.

$5\dot{Fe}\ddot{C} + 2\dot{Mn}\ddot{C}$

$7\ddot{C}$	= 1925	= 38,12
$5\dot{Fe}$	= 2250	= 44,55
$2\dot{Mn}$	= 875	= 17,33
	5050	100.

No. 2.

$3\dot{Fe}\ddot{C} + 2\dot{Mn}\ddot{C}$

$5\ddot{C}$	= 1375	= 38,19
$3\dot{Fe}$	= 1350	= 37,50
$2\dot{Mn}$	= 875	= 24,31
	3600	100.

IV. Mit bedeutendem Magnesiagehalt.

(Isomorphe Mischungen $n\dot{Fe}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C}$).

1. Schaller Erbstolln zu Pöhl im sächsischen Voigtlande. Sideroplesit Brth. Rhomboeder = 107° 6′; sp. G. = 3,616. Fritzsche.
2. Mitterberg in Tyrol. Sp. G. = 3,735. Khuen.

	1.	2.
Kohlensäure	42,10	39,51
Eisenoxydul	44,56	51,15
Manganoxydul	—	1,62
Magnesia	11,65	7,72
	98,31	100.

1.

$2\dot{Fe}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C}$

$3\ddot{C}$	= 825	= 41,77
$2\dot{Fe}$	= 900	= 45,57
$\dot{Mg}$	= 250	= 12,66
	1975	100.

2.

$4\dot{Fe}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C}$

$5\ddot{C}$	= 1375	= 40,15
$4\dot{Fe}$	= 1800	= 52,55
$\dot{Mg}$	= 250	= 7,30
	3425	100.

Breithaupt: B. u. hütt. Ztg. 1858. No. 7.

1) Nach Abzug von 10 u. 6 p. C. Kieselsäure, organ. Stoffen und Wasser.

V. Kohleneisenstein (Blackband).

Gemenge von Spatheisenstein mit Steinkohlensubstanz, gewöhnlich etwas Thon u.s.w. enthaltend. Dieses Eisenerz, in England schon früher bekannt, ist neuerlich auch in Westphalen aufgefunden worden.

Mehre Abänderungen aus der Nähe von Bochum sind untersucht worden.

1. Analyse von Hess.
2. Grube Friederike. *a*) sp. G. = 2,81. *b*) sp. G. = 2,197. Schnabel.
3. Grube Schürbank und Charlottenburg; *a*) sp. G. = 2,94. *b*) sp. G. = 2,33. Schnabel. (S. ferner Peters).

	1.	2.		3.	
		a.	b.	a.	b.
Eisenoxyd	—	—	7,46	7,77	5,93
Kohlens. Eisenoxydul	60,15	77,72	47,24	69,27	35,30
,, Manganoxydul	—	0,21	—	0,78	—
,, Magnesia	2,40	2,51	4,40	3,67	1,57
,, Kalk	1,53	1,02	—	—	0,41
Schwefels. Kalk	0,29	0,05	—	—	0,64
Kieselsäure	1,03	0,93	0,81	1,92	20,23
Thonerde	6,64	0,77	—	0,52	8,67
Eisenoxyd	0,94	1,30	—	—	1,16
Kalk	—	—	—	0,14	0,68
Magnesia	—	—	—	0,13	0,35
Steinkohle	21,27	14,61	35,34	11,76	20,07
Wasser	4,96	0,92	4,14	3,01	5,09
	99,21	100,04	99,39	99,69	100,10

Andere Proben von der Grube Isabelle enthalten nach Schnabel 25,52—27,68 Eisen und 7,53—7,64 Thonerdesilikat; solche von der Grube General bei Dahlhausen an der Ruhr 9,56—10,54 Eisen und 37,96—64,14 erdige Beimischungen.

Diese Spatheisensteine zeichnen sich durch den fast gänzlichen Mangel an Mangan aus.

VI. Thoniger Sphärosiderit.

Gemenge von Spatheisenstein mit Thon.

1. Von der Haardt bei Bonn, nierförmig in Thon über der Braunkohle vorkommend. Peters.
2. Von der Grube Gottessegen bei Siegburg, über Trachytconglomerat vorkommend. Peters.

	1.	2.
Kohlens. Eisenoxydul	76,11	74,37
,, Manganoxydul	3,56	2,79
,, Kalk	2,48	2,93
,, Magnesia	1,45	2,50
Eisenoxyd	2,77	6,69
Thonerde	1,36	0,64
Eisenbisulfuret	1,23	1,07
Kieselsäure	3,54	4,84
Thonerde	7,52	2,23
Wasser, org. S.	—	1,94
	100,56	100.

VII. Zersetzter Spatheisenstein.

In einem braunrothen von der Zeche Engels Zuversicht im Siegenschen fand Karsten 6,6 p. C. Eisenoxyd, und den Rest bestehend aus Kohlensäure 36,06, Eisenoxydul 45,85, Manganoxydul 8,00, Kalk 0,46, Magnesia 2,00, Bergart 0,66.

1. Braunschwarzer krystallisirter Sp. von der Wölch im Lavantthale, Kärnthen, theilweise in Brauneisenstein verwandelt. Rosengarten.
2. Braunrother Sp. aus der Grube Steigerberg bei Tiefenbach, Siegen. Schnabel.
3. Schwarzer aus der Grube Vier Winde bei Bendorf, durch Oxydation des Sp. No. 21 entstanden. Schnabel.

	1.
Eisenoxyd	11,30
Eisenoxydul	43,83
Manganoxydul	7,31
Magnesia	2,44
Kohlensäure, Wasser	35,12
	100.

	2.
Kohlens. Eisenoxydul	31,19
,, Manganoxydul	8,48
,, Magnesia	9,45
,, Kalk	1,68
Eisenoxyd	38,83
Kieselsäure	3,24
Wasser	5,71
	98,58

	3.
Eisenoxyd	76,76
Manganoxyd	16,56
Kalk	0,60
Magnesia	0,44
Wasser u. Verl.	5,64
	100.

Der letztere ist entweder $(\ddot{F}e, \ddot{M}n)^2$ + aq. oder ein Gemenge von wasserfreien Oxyden und Hydraten.

Berthier: Ann. Mines VIII, 887. II. Sér. III. 25. — Glasson: Ann. d. Ch. u. Pharm. LXII, 89. — Hess: Pogg. Ann. LXXVI, 118. — Hisinger: Afh. i Fis. II, 158. — Kane: Phil. Mag. 1848. Jan. J. f. pr. Chem. XLIII, 899. — Karsten: Archiv IX, 220. — Klaproth: Beiträge IV, 107. VI, 315. — Magnus: Pogg. Ann. X, 145. — Peters: In mein. Labor. und: B. u. h. Ztg. 1857. No. 36—48. — Rosengarten: In meinem Laborat. — Schnabel: Privatmittheilung. Ueber Kohleneisenstein: Pogg. Ann. LXXX, 441. — Soutzos: In mein. Labor. — Stromeyer: Untersuchungen etc.

Zinkspath.

Wird beim Erhitzen weiss und vorübergehend gelb, und verhält sich wie Zinkoxyd. Zuweilen reagirt er auf Eisen und Mangan. Unreine Varietäten brennen sich roth oder schwarz.

In Säuren mit Brausen, auch in Kalilauge auflöslich.

Die ältesten Untersuchungen rühren von Marggraff und Sage her. Smithson, später Berthier gaben die ersten genaueren Analysen.

A. Wesentlich Zinkcarbonat.

1. **Somersetshire.** 2. Derbyshire. Smithson.
3. **Ampsin bei Huy,** Belgien. Berthier.
4. **Moresnet, Belgien.** Krystallisirt. Schmidt.

	1.	2.	3.	4.
Kohlensäure	35,2	34,8	34,0	33,78
Zinkoxyd	64,8	65,2	57,4	63,06
Eisenoxydul	—	—	4,0	0,34
Kieselsäure	—	—	4,2[1])	1,58
Wasser	—	—	—	1,28
	100.	100.	99,6	100,04

Der Z. ist kohlensaures Zinkoxyd,

$\dot{Z}n\ddot{C}$.

1 At. Kohlensäure	= 275,0	= 35,19
1 - Zinkoxyd	= 506,6	= 64,81
	781,6	100.

Berthier analysirte eine Reihe unreinerer Abänderungen, welche 30—90 p.C. Zinkcarbonat neben Carbonaten von Eisen, Mangan, Kalk und Blei enthielt. Riegel untersuchte Z. (Galmei) von Wiesloch in Baden.

B. Isomorphe Mischungen von Zink- und Bleicarbonat.

1. Nertschinsk, Sibirien. Kobell.
2. Altenberg bei Aachen. Concentrisch strahlig. Heidingsfeld.

	1.	2.
Kohlensäure	34,68	35,13
Zinkoxyd	62,21	64,56
Bleioxyd	1,00	0,16
Eisenoxydul	1,26	—
Kieselsäure	—	0,15
	99,15	100.

Schon früher hatte Berthier auf den Bleigehalt des ersten aufmerksam gemacht.

C. Isomorphe Mischungen der Carbonate von Zink, Mangan, Eisen, Magnesia und Kalk.

1. Nertschinsk. Bläulich. Karsten,
2. Herrenberg bei Nirm, Aachen. *a*) Dunkelgrüne Krystalle, sp. G. = 3,98. *b*) Hellgrüne, sp. G. = 4,03. Monheim.
3. Altenberg bei Aachen. Gelblichweisse Krystalle, sp. G. = 4,20. Monheim.

1) Gangart.

	1.	2. a.	2. b.	3.
Kohlens. Zinkoxyd	89,14	72,42	85,78	84,92
,, Manganoxydul	10,71	14,98	7,62	6,80
,, Eisenoxydul	—	3,20	2,24	1,58
,, Magnesia	—	3,88	4,44	2,84
,, Kalk	—	1,68	0,98	1,58
Kieselsäure	—	0,20	0,09	1,85[1])
Wasser	—	0,56	—	—
	99,85	98,92	101,15	99,57.

4. **Altenberg.** Grüne Krystalle. *a*) sp. G. = 4,09, *b*) = 4,15, *c*) = 4,00, *d*) = 4,04, *e*) = 4,00. Monheim.

	4. a.	b.	c.	d.	e.
Kohlens. Zinkoxyd	71,08	60,35	58,52	55,89	40,43
,, Eisenoxydul	23,98	32,21	35,41	36,46	53,24
,, Manganoxydul	2,58	4,02	3,24	3,47	2,18
,, Kalk	2,54	1,90	3,67	2,27	5,09
,, Magnesia	—	0,14	—	—	—
Kieselzinkerz	—	2,49	0,48	0,41	—
	100,18	101,11	101,32	98,50	100,94

No. 1 ist = $\dot{Mn}\ddot{C} + 8\dot{Zn}\ddot{C}$. In den übrigen verhalten sich die At. von

	Zn : Mn		Zn : Fe
2*a* =	6 : 1	4*a* =	3 : 1
2*b* = } 3 = }	11 : 1	4*b* =	7 : 4
		4*c* = } 4*d* = }	3 : 2
		4*e* =	2 : 3

D. Isomorphe Mischung von Zink- und Kupfercarbonat.

Ein kupferhaltiger Zinkspath ist der Herrerit von Albarradon in Mexico, worin Herrera Tellur, Nickel und Kohlensäure gefunden haben wollte, den aber schon Del Rio richtig erkannte. Nach Genth besteht er aus:

Kohlens. Zinkoxyd	93,74
,, Kupferoxyd	3,42
,, Manganoxydul	1,50
,, Kalk	1,48
,, Magnesia	0,29
	100,43

Berthier. Ann. Mines III Sér. III, 51. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XX. J. f. pr. Chem. LXVI, 475. — Heidingsfeld: In mein. Laborat. — Karsten: Syst. d. Metall. IV, 425. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXVIII, 480. — Monheim: Verh. d. nat. V. pr. Rheinl. 5. Jahrg. XXXVI, 171 u. Privatmitth. — Riegel: Jahrb. pr. Pharm. XXIII, 353. — Schmidt: J. f. pr. Chem. LI, 257. — Smithson: Nicholson's J. VI, 76. Gehlen's N. J. II, 368.

[1]) Kieselzinkerz.

Plumbocalcit.

Decrepitirt beim Erhitzen, wird braunroth, und giebt v. d. L. mit Soda auf Kohle Bleikörner und einen Bleibeschlag.

Die chlorwasserstoffsaure Auflösung setzt beim Erkalten oder Abdampfen Chlorblei ab.

1. Leadhills, Schottland. *a*) Delesse. *b*) Hauer.
2. High Pirn Grube bei Wanlockhead, Lanarkshire. Johnston.

	1. a.	1. b.	2.
Kohlens. Kalk	97,61	92,43	92,2
,, Bleioxyd	2,34	7,74	7,8
	99,95	100,17	100.

Eine isomorphe Mischung beider Carbonate,

$$\dot{Pb}\ddot{C} + 32\dot{Ca}\ddot{C}$$

in der rhomboedrischen Form, die vom ersten noch nicht bekannt ist.

32 At. kohlens. Kalk	= 20000	= 92,3
1 - kohlens. Bleioxyd	= 1669	= 7,7
	21669	100.

Delesse: Rev. sc. et ind. XII, 118. Berz. Jahresb. XXVI, 376. — v. Hauer: Sitzgsber. Wien. Akad. 1854. April. — Johnston: Edinb. J. of Sc. N. S. VI, 79. Pogg. Ann. XXV, 348.

Mysorin. Verhält sich wie Malachit, giebt jedoch beim Erhitzen kein Wasser.

Thomson fand in diesem Mineral von Mysore in Hindostan nach Abzug von 19,5 p. C. Eisenoxyd und 2,1 Kieselsäure: 21,56 Kohlensäure und 78,44 Kupferoxyd, welche einem halbkohlensauren Kupferoxyd, $\dot{Cu}^2\ddot{C}$, entsprechen, was 21,68 Säure und 78,32 Basis voraussetzt.

Es wäre das einzige Beispiel eines wasserfreien basischen Carbonats, dessen Existenz zu bestätigen ist.

Outlines I, 601.

Selbit. Auf der Grube Wenzel bei Wolfach in Baden soll ein wesentlich aus kohlensaurem Silberoxyd bestehendes Mineral vorgekommen sein, worin Selb 12 p. C. Kohlensäure, 72,5 Silberoxyd, 15,5 Antimonoxyd angegeben hat. Nach Walchner beruhen diese Angaben auf einem Irrthum.

Selb: Aikins Diction. II, 295. — Walchner: Magaz. f. Pharm. XXV, 1.

2. Hydrate.

Soda.

Schmilzt v. d. L. und färbt die Flamme gelb.

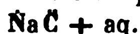
Löst sich in Wasser zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit auf.

1. Debreczin, Ungarn. Szekso genannt. *a*) Beudant. *b*) Wackenroder.
2. Aegypten. *a*) Beudant. *b*) Reicherdt.
3. Ostindien. Pfeiffer.

	1. a.	1. b.	2. a.	2. b.	3.
Kohlens. Natron	73,6	92,30	74,7	18,43	52,89
Schwefels. Natron	10,4	1,67	7,5	31,11	11,44
Phosphors. Natron	—	1,47	—	—	—
Chlornatrium	2,2	4,46	3,1	45,77	0,77
Kohlens. Kali	—	—	—	—	6,65
Schwefels. Kali	—	0,03	—	—	—
Wasser	13,8	—	13,5	4,22	28,25
	100.	99,93	98,8	99,53	100.

No. 1 b. nach Abzug von 2,66 p. C., No. 3. von 36,5 p. C. unlöslichen erdigen Stoffen.

Die natürliche Soda ist immer ein Gemenge, in welchem, wie namentlich aus 1 a. zu folgen scheint, die Verbindung von 1 At. einfach kohlensaurem Natron und 1 At. Wasser die Hauptmasse bildet.



$\dot{Na}\ddot{C} + aq.$

1 At. Kohlensäure	= 275,0	= 35,39
1 - Natron	= 387,5	= 50,14
1 - Wasser	= 112,5	= 14,47
	775,0	100.

Wackenroder's Analyse bezieht sich wahrscheinlich auf ein künstlich entwässertes Material. Doch scheint auch wasserfreies kohlensaures Natron vorzukommen, denn eine Efflorescenz auf verwitterndem Thonschiefer der Grube Neue Margarethe bei Clausthal bestand nach Kayser aus 92,07 kohlens. Natron, 3,32 kohlens. Magnesia, 1,81 kohlens. Kalk, 0,19 kohlens. Eisenoxydul, 1,85 Wasser.

Beudant: Traité de Minéralogie. — Kayser: Leonh. N. Jahrb. 1850. 682. — Pfeiffer: Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 219. — Reicherdt: In mein. Labor. — Wackenroder: Arch. d. Pharm. XXXV, 271.

Trona.

Verhält sich wie Soda, verwittert jedoch nicht, und schmilzt auch nicht beim Erhitzen im Krystallwasser.

1. Nordafrika. Klaproth.
2. See Merida bei Lagunilla, Neu Granada. Urao. Boussingault.

	1.	2.
Kohlensäure	38,0	39,00
Natron	37,0	41,22
Wasser	22,5	18,80
Schwefels. Natron	2,5	99,02
	100.	

Hiernach ist die Tr. anderthalbfach kohlensaures Natron, verbunden mit 4 At. Wasser.



$\dot{N}a^2\ddot{C}^3 + 4aq.$

3 At.	Kohlensäure	= 825	= 40,16
2 -	Natron	= 775	= 37,94
4 -	Wasser	= 450	= 21,90
		2050	100.

Künstlich dargestellt, enthält das Salz nur 3 At. Wasser (42,49 Kohlensäure, 40,13 Natron, 17,38 Wasser). Da es nicht verwittert, so spricht Boussingault's Analyse mehr für ein solches Hydrat.

Als afrikanische Soda kommt häufig ein Gemenge von Soda und Trona vor. Ein solches enthielt nach:

	Remy.	Fleischer.
Einfach kohlens. Natron	18,43	2,37
Anderthalbfach kohlens. Natron	47,29	26,53
Chlornatrium	8,16	} 71,10
Wassser	19,67	}
Fremde Salze	6,45	}
	100.	100.

Boussingault: Ann. Min. XII, 278. Pogg. Ann. V, 367. — Fleischer: In mein. Laborat. — Klaproth: Beitr. III, 88. — Remy: J. f. pr. Chem. LVII, 324.

Gay-Lussit.

Decrepitirt beim Erhitzen, verliert das Wasser bei 100° (H. Rose), und schmilzt v. d. L. zu einer trüben krystallinischen alkalisch reagirenden Perle, welche zuletzt unschmelzbar wird.

Wird schon von kaltem Wasser, zwar langsam, jedoch vollsändig zersetzt, wobei kohlensaurer Kalk zurückbleibt. Nach vorgängigem Entwässern erleidet er diese Zersetzung durch Wasser sehr schnell.

Der G. von Lagunilla in Neu-Granada enthält nach der letzten genauesten Analyse Boussingault's:

Kohlens. Natron	35,02	
Kohlens. Kalk	34,11	
Wasser	30,87	(30,0 H. Rose).
	100.	

Er ist eine Verbindung von 1 At. kohlensaurem Natron, 1 At. kohlensaurem Kalk und 5 At. Wasser,



$(\dot{N}a\ddot{C} + \dot{C}a\ddot{C}) + 5aq.$

1 At.	kohlens. Natron	= 662,5	= 35,86
1 -	kohlens. Kalk	= 625,0	= 33,80
5 -	Wasser	= 562,5	= 30,34
		1850,0	100.

Boussingault: Ann. Chim. Phys. XLII, 318. III. Sér. VII, 488. Pogg. Ann. VII, 97. — H. Rose: Pogg. Ann. XCIII, 609.

Lanthanit.

Als **kohlensaures Ceroxydul** beschrieb **Hisinger** ein den Cerit begleitendes wasserhaltiges Carbonat, welches beim Erhitzen braunes Oxyd hinterlässt. Er fand darin 10,8 Kohlensäure, 75,7 Ceroxydul und 13,5 Wasser, allein nach einer Mittheilung von **Berzelius** war das Resultat wegen der geringen Menge der Substanz nicht genau, diese überhaupt, wie **Mosander** sich überzeugt hatte, eine Lanthanverbindung mit Spuren von Cer.

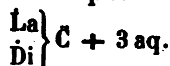
Neuerlich ist ein blassrothes Mineral in mikroskopischen Krystallen zu Bethlehem, Lehigh Co., Pennsylvanien, gefunden worden, dessen sp. G. = 2,666 (2,605 G.) ist, und dieselbe oder eine ähnliche Verbindung wie das schwedische darstellt.

Wird beim Erhitzen weiss, dann braun. Ist v. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax ein bläuliches, beim Erkalten braunes, dann amethystrothes Glas.

Ist in Säuren mit Brausen auflöslich.

	a. Blake.	b. Smith.	c. Genth.
Kohlensäure	19,53	22,27	21,08
Lanthan- u. Didymoxyd	54,62	54,96	54,95
Wasser	25,69	24,15	23,97
	99,84	101,38	100.

Es ist eine Verbindung von 1 **At. kohlensaurem Lanthanoxyd** und 3 **At. Wasser** mit der isomorphen Didymverbindung gemischt.



$$\left.\begin{matrix}\dot{La}\\ \dot{Di}\end{matrix}\right\}\ddot{C} + 3\,aq.$$

Das reine Lanthansalz muss enthalten:

1 At. Kohlensäure	= 275,0	=	21,28
1 - Lanthanoxyd	= 680,0	=	52,61
3 - Wasser	= 337,5	=	26,11
	1292,5		100.

Blake u. Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 47, XVIII, 372. — J. f. pr. Chem. LX, 374. LXIII, 460. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 415. J. f. pr. Chem. LXXIII, 208. — Hisinger: Afhandl. i Fisik.

Ytterspath. Nach **Svanberg** und **Tengert** findet sich kohlensaure Yttererde als Begleiter des Gadolinits von Ytterby.

Berz. Jahresb. XVIII, 218.

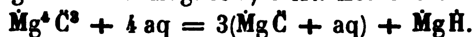
Hydromagnesit.

V. d. L. unschmelzbar; verhält sich wie Magnesit.

1. Hoboken, New-Jersey. **Trolle Wachtmeister.**
2. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Krystallisirt, sp. G. = 2,14—2,18. **Smith u. Brush.**
3. Kumi auf Negroponte. **v. Kobell.**

	1.	2.	3.
Kohlensäure	36,82	36,20	36,00
Magnesia	42,42	42,86	43,96
Wasser	18,53	19,83	19,68
Kieselsäure	0,57	—	0,36
Eisenoxyd	0,27	—	—
Unlösliches	1,39	—	—
	100.	98,89	100.

Sauerstoff von **Magnesia**, Kohlensäure und Wasser = 2 : 3 : 2. Der H. ist folglich eine Verbindung von 4 At. Magnesia, 3 At. Kohlensäure und 4 At. Wasser,



$$\dot{Mg}^4 \ddot{C}^3 + 4\,aq = 3(\dot{Mg}\ddot{C} + aq) + \dot{Mg}\dot{H}.$$

3 At. Kohlensäure	= 825	= 36,26
4 - Magnesia	= 1000	= 43,96
4 - Wasser	= 450	= 19,78
	2275	100.

Lancasterit ist von B. Silliman ein Mineral von Texas genannt worden, welches ein sp. G. = 2,32—2,35 besitzt, und im Mittel zweier Analysen von Erni enthält:

Kohlensäure	26,96
Magnesia	50,36
Eisenoxydul	0,98
Wasser	21,54
	99,84

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1 : 1 : 1. Es ist mithin



$$\dot{Mg}^2 \ddot{C} + 2\,aq = (\dot{Mg}\ddot{C} + aq.) + \dot{Mg}\dot{H}.$$

1 At. Kohlensäure	= 275	= 27,53
2 - Magnesia	= 500	= 49,98
2 - Wasser	= 225	= 22,49
	1000	100.

Smith und Brush erklären es jedoch für ein Gemenge von Brucit und Hydromagnesit.

Nemalit nannten Nuttal und Connel ein Mineral von Hoboken, was zufolge der Analyse des Letzteren



$$\dot{Mg}^6 \ddot{C} + 6\,aq = (\dot{Mg}\ddot{C} + aq) + 5\dot{Mg}\dot{H}$$

sein würde, jedoch wahrscheinlich ein Gemenge von Brucit und Hydromagnesit ist. Vgl. Brucit.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. IV, 80. — Silliman: Dana Min. III Edit. p. 213. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XV. 207. J. f. pr. Chem. LIX, 166. — Trolle Wachtmeister: Vet. Acad. Handl. 1827. Berz. Jahresb. VIII, 225.

Hydromagnocalcit.

Wasserhaltige Carbonate von Kalk und Magnesia in verschiedenen Verbindungsverhältnissen. Verhalten sich wie Bitterspath.

A. Hydrodolomit.

1. Monte Somma. Gelbliche, innen dichte aneinandergehäufte Kugeln, deren Zwischenräume ein zartes, etwas dunkleres Pulver ausfüllt. Sp. G. = 2,495. R. *a*) v. Kobell. *b*) Rammelsberg.
2. Texas (?), Pennsylvanien. Innen röthlicher Ueberzug auf Nickelsmaragd; sp. G. = 2,86. Hermann.

	1.		2.
	a.	b.[1]	
Kohlensäure	33,10	43,40	44,54
Kalk	25,22	26,90	20,10
Magnesia	24,28	23,23	27,02
Wasser	17,40	6,47	5,84
	100.	100.	
Nickeloxyd			1,25
Eisenoxydul			0,70
Manganoxydul			0,40
Thonerde			0,15
			100.

Der Sauerstoff von $\dot{Ca} : \dot{Mg} : \ddot{C} : \dot{H}$ $\quad\quad \dot{R} : \ddot{C} : \dot{H}$

ist in 1. $a = 7,2 : 9,7 : 24,07 : 15,47 = 1,1 : 1,5 : 1$

$b = 7,7 : 9,3 : 31,5 : 5,75 = 2,9 : 5,5 : 1$

Setzt man dafür $1 : 1\frac{1}{2} : 1$ und $3 : 6 : 1$, so ist:

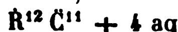
$$a = \dot{R}^4 \ddot{C}^3 + 4 aq = 3(\dot{R}\ddot{C} + aq) + \dot{R}\dot{H}$$

$$b = 3\dot{R}\ddot{C} + aq.$$

Der Beschreibung nach stimmt die v. Kobell untersuchte Substanz ganz mit der meinigen (von Scacchi mir mitgetheilt) überein; die Mengen der Basen sind dieselben, und es wäre denkbar, dass bei der Bestimmung der Kohlensäure in *a*. ein Irrthum stattgefunden hätte. Die At. von Kalk und Magnesia sind in $a = 3 : 4$, in $b = 5 : 6$. Mit Rücksicht hierauf fordert die Rechnung:

a.			b.		
$3\ \ddot{C}$	= 825	= 33,73	$3\ \ddot{C}$	= 825,0	= 45,25
$\frac{12}{7}\dot{Ca}$	= 600	= 24,53	$\frac{15}{11}\dot{Ca}$	= 477,3	= 26,18
$\frac{16}{7}\dot{Mg}$	= 571	= 23,34	$\frac{18}{11}\dot{Mg}$	= 408,2	= 22,39
$4\dot{H}$	= 450	= 18,40	$\dot{H}$	= 112,5	= 6,18
	2446	100.		1823,0	100.

Indessen giebt die Analyse des vesuvischen Minerals weniger Kohlensäure als erforderlich ist, um einfache Carbonate zu bilden. Denn der Sauerstoff der Basen und der Säuren ist fast $= 3 : 5,5$ statt $3 : 6$, so dass die Formel eigentlich



$$\dot{R}^{12}\ddot{C}^{11} + 4\ aq$$

sein würde.

Nun hat Roth zu zeigen gesucht, dass diese und ähnliche Substanzen durch die Einwirkung heisser Wasserdämpfe auf Dolomit ($\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C}$) entstanden seien, wobei ein Theil des Magnesiacarbonats unter Verlust von einem Viertel

1) Mittel von fünf Analysen.

der Kohlensäure und Aufnahme von Wasser sich in Hydromagnesit umgewandelt habe,



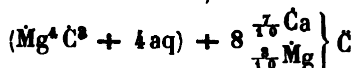
$$4\dot{M}g\ddot{C} = \dot{M}g^4\ddot{C}^3 + 4aq;\ \ddot{C},$$

welcher mit dem abgeschiedenen Kalkcarbonat und dem unzersetzten Dolomit gemengt zurückgeblieben sei. In der That ist



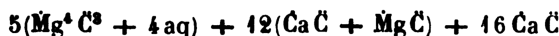
$$\dot{R}^{12}\ddot{C}^{11} + 4aq = (\dot{M}g^4\ddot{C}^3 + 4aq) + 8\dot{R}\ddot{C},$$

d. h. das Ganze besteht aus Hydromagnesit und einfachen Carbonaten, die als Dolomit und Kalk (dolomitischer Kalk) aufzufassen sind, und in welchen auf 3 At. Magnesia 7 At. Kalk kommen, so dass man sie als $3(\dot{C}a\ddot{C} + \dot{M}g\ddot{C}) + 4\dot{C}a\ddot{C}$ anzusehen hat. Berechnet man, vom Wassergehalt ausgehend, die Menge des Hydromagnesits, so erhält man Zahlen, welche der Formel



$$(\dot{M}g^4\ddot{C}^3 + 4aq) + 8\left.\begin{matrix}\frac{7}{10}\dot{C}a\\ \frac{3}{10}\dot{M}g\end{matrix}\right\}\ddot{C}$$

oder:



$$5(\dot{M}g^4\ddot{C}^3 + 4aq) + 12(\dot{C}a\ddot{C} + \dot{M}g\ddot{C}) + 16\dot{C}a\ddot{C}$$

entsprechen.

				Gefunden.
3 $\ddot{C}$	= 825	= 11,73	} 32,34	11,86
4 $\dot{M}g$	= 1000	= 14,21		15,00
4 $\dot{H}$	= 450	= 6,40		6,47
8 $\ddot{C}$	= 2200	= 31,27	= 18,76 }	31,54
5,6 $\dot{C}a$	= 1960	= 27,86	11,94	26,90
2,4 $\dot{M}g$	= 600	= 8,53	8,53	8,23
	7035	100.	$\ddot{C}$ 12,51 }	100.
			$\dot{C}a$ 15,92	

Oder:

11 $\ddot{C}$	= 3025	= 43,00	43,40
5,6 $\dot{C}a$	= 1960	= 27,86	26,90
6,4 $\dot{M}g$	= 1600	= 22,74	23,23
4 $\dot{H}$	= 450	= 6,40	6,47
	7035	100.	100.

Demnach besteht das Mineral aus:

Hydromagnesit	32,34	33,33
Dolomit	39,23 }	66,67
Kohlens. Kalk	28,43	
	100.	100.

Da in dem Mineral auf 7 At. Kalk 8 At. Magnesia kommen, so ist bei seiner Bildung entweder $\frac{1}{8}$ des Kalks fortgeführt, oder der ursprüngliche Dolomit enthielt nicht gleiche At. beider Carbonate.

Wahrscheinlich kann unter gewissen Umständen das Magnesiacarbonat auch die Hälfte der Kohlensäure verlieren, und in eine Verbindung $\dot{M}g^2\ddot{C} + x\,aq$ übergehen. Dieser Prozess scheint wirklich bei der Bildung des vesuvischen

Minerals gleichzeitig stattgefunden zu haben, denn das die Zwischenräume seiner Kugeln ausfüllende äusserst feine gelbliche Pulver gab mir:

	a.	b.	Sauerstoff.	
Kohlensäure		42,47		30,89
Kalk	49,70	50,09	14,31	16,58
Magnesia	5,62	5,68	2,27	
Eisenoxyd	0,81	0,76		
Kieselsäure	0,13	0,20		
		99,20		

Auch hier verhält sich der Sauerstoff nicht = 1 : 2, sondern = 1,07 : 2 = 1 : 1,86 oder = 15 : 28, so dass das Ganze

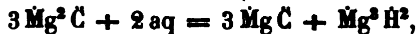


$$\dot{R}^{15}\ddot{C}^{14}$$

wäre. Berechnet man den Kalk als $\dot{Ca}\ddot{C}$, so hat man:

		Sauerstoff.
Kohlensäure	39,35	28,62
Kalk	50,09	14,31
Kohlensäure	3,12	2,27
Magnesia	5,68	2,27
Wasser (Verl.)	0,80	0,71
	100.	

Der Rest ist alsdann ganz genau ein basisches Magnesiacarbonat, worin Basis und Säure gleichviel Sauerstoff enthalten (halb kohlensaure Magnesia),



$$3\dot{Mg}^2\ddot{C} + 2aq = 3\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Mg}^3\dot{H}^2,$$

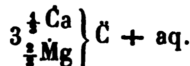
eine dem Lancasterit analoge Verbindung, welche sich bilden kann, wenn $\dot{Mg}\ddot{C}$ die Hälfte der Säure verliert,



$$6\dot{Mg}\ddot{C} - 3\ddot{C} + 2aq = 3\dot{Mg}^2\ddot{C} + 2aq.$$

Bei dem Vorherrschen des kohlensauren Kalks möchte man glauben, dass der Theil, welcher bei Entstehung der Kugeln aus ursprünglichem $\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C}$ frei werden musste, sich hier wiederfinde.

Die Substanz No. 2. hat im Ganzen das Sauerstoffverhältniss von 1 *b.*, nur stehen die At. von Kalk und Magnesia (einschliesslich der kleinen Mengen der übrigen Oxyde) in dem Verhältniss von 1 : 2.



$$3\left.\begin{matrix}\frac{1}{3}\dot{Ca}\\ \frac{2}{3}\dot{Mg}\end{matrix}\right\}\ddot{C} + aq.$$

$3\ddot{C}$	= 825,0	= 46,15
$\dot{Ca}$	= 350,0	= 19,58
$2\dot{Mg}$	= 500,0	= 27,97
$\dot{H}$	= 112,5	= 6,30
	1787,5	100.

Genauer genommen, verhält sich jedoch der Sauerstoff der Basen und der Säure = 17,06 : 32,40 = 1 : 1,9 = 1,05 : 2. Ferner ist der Sauerstoff des Wassers und der Basen = 5,19 : 17,06 = 1 : 3,3. Berechnet man auch hier aus dem Wasser die Menge des Hydromagnesits, so bleibt Dolomit als Rest.

Kohlensäure	10,71		7,79	30,10 Hydromagnesit ($\dot{M}g^4 \ddot{C}^3$ + 4 aq)
Magnesia	12,30	4,92	5,19	
Nickeloxyd	1,25	0,27		
Wasser	5,84		5,19	
Kohlensäure	33,83		24,61	69,75 Dolomit ($\dot{C}a\ddot{C}$ + $\dot{M}g\ddot{C}$).
Kalk	20,10	5,74	11,87	
Magnesia	14,72	5,89		
Eisenoxydul ($\dot{M}n$)	1,40	0,24		
Thonerde	0,15			
	100.			

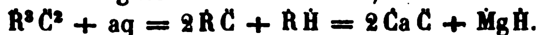
B. Predazzit.

Ein marmorähnliches Gestein von Predazzo in Südtyrol, dessen sp. G. = 2,634 ist, enthält nach Roth:

	a.	b.
Kohlensäure	33,51	34,25
Kalk	44,89	42,97
Magnesia	14,61	14,16
Wasser	6,99	7,06
	100.	98,44

a. nach Abzug von 0,48, *b.* nach solchem von 0,78 p. C. Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd.

Hier ist der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 3 : 4 : 1, während 2 At. Kalk gegen 1 At. Magnesia vorhanden sind,



$$\dot{R}^3\ddot{C}^2 + aq = 2\dot{R}\ddot{C} + \dot{R}\dot{H} = 2\dot{C}a\ddot{C} + \dot{M}g\dot{H}.$$

$2\ddot{C}$	= 550,0	= 34,11
$2\dot{C}a$	= 700,0	= 43,41
$\dot{M}g$	= 250,0	= 15,50
$\dot{H}$	= 112,5	= 6,98
	1612,5	100.

C. Pencatit.

1. Vesuv. Hellbläulichgrau, sp. G. = 2,534. Roth.[1])

2. Predazzo, Tyrol. *a*) sp. G. = 2,613. Roth. *b*) sp. G. = 2,57. Damour.

	1.	2. a.	2. b.
Kohlensäure	29,84	29,23	26,68
Kalk	35,67	35,70	35,85
Magnesia	23,83	24,78	24,90
Wasser	10,66	10,92	16,61
	100.	100,63	98,04

1) Dies ist der blaue Kalkstein vom Vesuv, in welchem Klaproth 28,5 Kohlensäure, 58 Kalk, 11 Wasser und 2,25 Beimengungen fand. Er hatte die Magnesia übersehen, weil er sie mit dem Kalk gefällt hatte.

Im P. ist der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 2 : 2 : 1. Ausserdem ist 1 At. Kalk gegen 1 At. Magnesia vorhanden.



$\dot{R}^2\ddot{C} + aq = \dot{R}\ddot{C} + \dot{R}\dot{H} = \dot{C}a\ddot{C} + \dot{M}g\dot{H}$

$\ddot{C}$	= 275,0	= 27,85
$\dot{C}a$	= 350,0	= 35,44
$\dot{M}g$	= 250,0	= 25,32
$\dot{H}$	= 112,5	= 11,39
	987,5	100.

Damour: Bull. géol. II Sér. IV, 1052. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVII, 13. — Klaproth: Beitr. V, 91. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXVI, 304. — Roth: Ebendas. LII, 346 u. Ztschr. d. geol. Ges. III, 140.

Nickelsmaragd.

Schwärzt sich beim Erhitzen, und verhält sich v. d. L. wie Nickeloxyd.

Löst sich in Säuren mit Brausen und grüner Farbe auf.

Analyse des N. von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien: 1) B. Silliman. 2) Smith und Brush.

	1.	2.
Kohlensäure	11,69	11,63
Nickeloxyd	58,81	56,82
Magnesia	—	1,68
Wasser	29,50	29,87
	100.	100.

Da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 3 : 2 : 6, so ist der N. eine Verbindung von 1 At. Kohlensäure, 3 At. Nickeloxyd und 6 At. Wasser.



$\dot{N}i^3\ddot{C} + 6aq$ oder $(\dot{N}i\ddot{C} + 4aq) + 2\dot{N}i\dot{H}$.

1 At. Kohlensäure	= 275	= 11,76
3 - Nickeloxyd	= 1388	= 59,37
5 - Wasser	= 675	= 28,87
	2338	100.

Das Mineral, einen Ueberzug auf Chromeisen bildend, wurde anfänglich für Nickeloxydhydrat gehalten. R. D. Thomson zeigte dann, dass es ein Carbonat sei.

Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. III. VI, 248. Pogg. Ann. LXXIII, 154. — Smith u. Brush: Ibid. XVI, 52. — Thomson: Phil. Mag. 1847. Dcbr. 541.

Zinkblüthe.

Giebt beim Erhitzen Wasser; verhält sich sonst wie Zinkspath.

1. Bleiberg in Kärnthen. Smithson.
2. Höllenthal an der Zugspitze bei Partenkirchen in Baiern. Reichert.
3. Santander bei Cumillas in Spanien. Sp. G. = 3,252. *a*) Braun. *b*) Petersen u. Voit. *c*) Koch.
4. Grube Bastenberg bei Ramsbeck in Westphalen. Schnabel.

	1.	2.	3. a.	3. b.	3. c.		4.
Kohlensäure	13,5	16,25	14,32	13,82	13,50		12,30
Zinkoxyd	71,4	71,69	73,83	74,73	74,46		64,04
Wasser	15,1	11,90	11,87	11,45	12,04		15,61 [1]
	100.	99,74	100,02	100.	100.	Kupferoxyd	0,62
						Kalk	0,52
						Thonerde, Eisenoxyd	2,48
						Unlösliches	3,88
							99,45

Der Sauerstoff von

	$\dot{Zn}$: $\ddot{C}$: $\dot{H}$		
ist in 1	= 14,09 : 9,82 : 13,42	=	1,4 : 1 : 1,37
2	= 14,15 : 11,82 : 10,58	=	1,2 : 1 : 0,9
3 *a*	= 14,57 : 10,41 : 10,56	=	1,4 : 1 : 1,0
3 *b*	= 14,75 : 10,05 : 10,18	=	1,47 : 1 : 1,0
3 *c*	= 14,70 : 9,82 : 10,70	=	1,5 : 1 : 1,1

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss = $1\frac{1}{2}$: 1 : 1, und die Zinkblüthe besteht folglich aus 1 At. Kohlensäure, 3 At. Zinkoxyd und 2 At. Wasser,

$$\dot{Zn}^3\ddot{C} + 2aq = \dot{Zn}\ddot{C} + 2\dot{Zn}\dot{H}.$$

1 At. Kohlensäure	= 275,0	=	13,61
3 – Zinkoxyd	= 1519,8	=	75,24
2 – Wasser	= 225,0	=	11,15
	2019,8		100.

Smithson's Analyse giebt 1 At. Wasser mehr.

Vielleicht ist in der Zinkblüthe mehr als eine Verbindung enthalten. So könnte man sich No. 2, welche $\dot{Zn}^5\ddot{C}^2 + 4aq$ am nächsten kommt, als



$$(\dot{Zn}^3\ddot{C} + 2aq) + (\dot{Zn}^2\ddot{C} + 2aq) = 2\dot{Zn}\ddot{C} + 3\dot{Zn}\dot{H}$$

denken.

Braun, Petersen u. Voit: Ann. Chem. Pharm. CVIII, 48. — Koch u. Reichert: In mein. Laborat. — Schnabel: Pogg. Ann. CV, 144. — Smithson: S. Zinkspath.

Kupferlasur.

Schwärzt sich beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. auf Kohle und reducirt sich zu einem Kupferkorn.

Ist in Säuren mit Brausen auflöslich; wird auch von Ammoniak mit tiefblauer Farbe aufgelöst.

1. Strahlige K. von den Turjinschen Gruben am Ural. Klaproth.
2. Chessy bei Lyon. Krystallisirt. *a*) Vauquelin. *b*) Phillips.
3. Phönixville, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 3,88. Smith.

---

1) Wovon 2,02 bei 100° entweichen.

	1.	2. a.	2. b.	3.
Kohlensäure	24	25,0	25,46	24,98
Kupferoxyd	70	68,5	69,08	69,41
Wasser	6	6,5	5,46	5,84
	100.	100.	100.	100,23

In der K. verhält sich der Sauerstoff des Wassers, des Kupferoxyds und der Kohlensäure = 1 : 3 : 4. Sie ist demnach eine Verbindung von 2 At. Kohlensäure, 3 At. Kupferoxyd und 1 At. Wasser, und lässt sich als 2 At. kohlensaures Kupferoxyd und 1 At. Kupferoxydhydrat betrachten.



$$\dot{C}u^3 \ddot{C}^2 + aq = 2\dot{C}u\ddot{C} + \dot{C}u\dot{H}$$

2 At. Kohlensäure	= 550,0	=	25,56
3 – Kupferoxyd	= 1489,8	=	69,22
1 – Wasser	= 112,5	=	5,22
	2152,3		100.

Klaproth: Beitr. IV. 31. — Phillips: J. of the Royal Instit. IV, 276. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Vauquelin: Ann. du Mus. XX, 1.

Malachit.

Verhält sich wie Kupferlasur.

1. Chessy bei Lyon. *a*) Vauquelin. *b*) Phillips.
2. Von den Turjinschen Gruben am Ural. Klaproth.
3. Von Nischne Tagil am Ural, *a*) dichter bläulicher, beim Erhitzen stark decrepitirend; *b*) blaugrüner; *c*) grüner krystallisirter. A. Nordenskiöld.
4. Von der Gumeschewskischen Grube am Ural; *a*) grobstrahliger grüner, *b*) feinstrahliger grüner, nicht decrepitirend. A. Nordenskiöld. *c*) Struve.
5. Hokkavaara in Pielisjärvi, Finland; bläulicher Ueberzug auf Kupferschwärze. A. Nordenskiöld.
6. Phönixville, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 4,06. Smith.

	1. a.	1. b.	2.	3. a.	3. b.	3. c.
Kohlensäure	21,25	18,5	18,0	19,30	19,05	18,13
Kupferoxyd	70,10	72,2	70,5	72,10	71,84	72,33
Wasser	8,75	9,3	11,5	8,95	8,91	8,31
	100,10	100.	100.	100,35	99,80	98,77

	4. a.	4. b.	4. c.	5.	6.
Kohlensäure	19,67	20,30	19,08	19,85	19,09
Kupferoxyd	72,02	71,51	72,11	70,12	71,46
Wasser	8,17	8,34	8,81	9,98	9,02
	99,86	100,15	100.	99,95	99,57

Im M. verhält sich der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 2 : 2 : 1. Er besteht folglich aus 2 At. Kupferoxyd, 1 At. Kohlensäure und 1 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. kohlensaurem Kupferoxyd und 1 At. Kupferoxydhydrat betrachten,



$$\dot{C}u^2\ddot{C} + aq = \dot{C}u\ddot{C} + \dot{C}u\dot{H}.$$

1 At.	Kohlensäure	= 275,0	= 19,91
2 -	Kupferoxyd	= 993,2	= 71,94
1 -	Wasser	= 112,5	= 8,15
		1380,7	100.

Kalkmalachit. Mit diesem Namen hat Zincken ein dem Kupferschaum ähnliches Mineral von der Flussgrube bei Lauterberg am Harz bezeichnet, welches beim Erhitzen saures Wasser giebt, und v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke schmilzt, die bei der Reduktion Kupfer und Eisen liefert. In Chlorwasserstoffsäure löst es sich mit Brausen auf, und hinterlässt dabei einen gallertartigen Rückstand, welcher nach Zincken aus Gyps besteht.

Klaproth: Beitr. II, 287. — A. Nordenskiöld: Om Malachitens sammansättning och kristallform. Acta Soc. sc. fenn. IV, 607. — Phillips: J. of the Royal Instit. IV, 276. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Struve: Verh. d. min. Ges. zu Petersb. 1850—51. 102. — Vauquelin: Ann. du Mus. XX, 1. — Zincken: Berg- u. hütt. Ztg. I, No. 24.

Aurichalcit.

Verhält sich wie Malachit, giebt aber v. d. L. in der inneren Flamme auf Kohle einen Zinkbeschlag.

1. Matlock, Derbyshire. Blassgrün, blättrig. Connel.
2. Loktewsk am Altai. Th. Böttger.
3. Ebendaher. Delesse.
4. Chessy bei Lyon. Sp. G. = 3,32. Delesse.

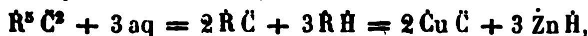
	1.	2.	3.	4.
Zinkoxyd	42,5	45,73	32,02	41,19
Kupferoxyd	32,5	28,27	29,46	29,00
Kalk	—	—	8,62	2,16
Kohlensäure	27,5	16,06	21,45	19,88
Wasser		9,94	8,45	7,62
	102,5	99,90	100.	99,85

Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{C} : \dot{H}$

in 2 = 1,67 : 1,32 : 1 = 5 : 4 : 3

3 = 1,96 : 2,08 : 1 } = 2 : 2 : 1
4 = 2,16 : 2,13 : 1 }

Hiernach ist das kalkfreie Mineral (Aurichalcit), in welchem 2 At. Kupferoxyd gegen 3 At. Zinkoxyd enthalten sind,



$$\dot{R}^5\ddot{C}^2 + 3aq = 2\dot{R}\ddot{C} + 3\dot{R}\dot{H} = 2\dot{C}u\ddot{C} + 3\dot{Z}n\dot{H},$$

oder, wie **Hermann** vorschlägt,



$$(\dot{Cu}^2\ddot{C} + aq) + (\dot{Zn}^3\ddot{C} + 2aq),$$

d. h. 1 At. Malachit und 1 At. Zinkblüthe.

3 At.	Zinkoxyd	= 1519,8	=	44,69
2 –	Kupferoxyd	= 993,2	=	29,21
2 –	Kohlensäure	= 550,0	=	16,18
3 –	Wasser	= 337,5	=	9,92
		3400,5		100.

Wenn in den kalkhaltigen Substanzen (Buratit) der Kalk wesentlich ist, so sind sie



$$\dot{R}^2\ddot{C} + aq = \dot{R}\ddot{C} + \dot{R}\dot{H},$$

d. h. Kalk-Zink-Malachit; und zwar würde No. 3



$$5(\dot{Zn}^2\ddot{C} + aq) + 5(\dot{Cu}^2\ddot{C} + aq) + \dot{Ca}^2\ddot{C} + aq$$

sein.

Allein schon **Berzelius** war geneigt, den Kalk als beigemengten Kalkspath anzusehen. Zieht man ihn nebst der gehörigen Kohlensäuremenge ab, so ist in dem Rest der Sauerstoff von



$$\dot{R} : \ddot{C} : \dot{H}$$

in 3 = 1,63 : 1,13 : 1 = 4,9 : 4,3 : 3

„ 4 = 2,07 : 1,95 : 1 = 1 : 2 : 1

Es stimmen dann also die beiden Substanzen vom Altai ziemlich überein, die von Chessy jedoch ist noch immer



$$2(\dot{Cu}^2\ddot{C} + aq) + 3(\dot{Zn}^2\ddot{C} + aq),$$

d. h. Zink-Malachit.

Dieser Gegenstand ist daher durch weitere Versuche aufzuklären.

Berzelius: Jahresb. XXVII, 256. — **Th. Böttger**: Pogg. Ann. XLVIII, 495. — **Connel**: Edinb. N. phil. J. XLV, 36. J. f. pr. Chem. XLV, 454. — **Delesse**: Ann. Chim. Phys. III Sér. XVIII, 478. J. f. pr. Chem. XL, 187. — **Hermann**: J. f. pr. Chem. XXXIII, 298.

Uran-Kalkcarbonat.

Wird beim Erhitzen unter Wasserverlust grauschwarz oder (bei Luftzutritt) braunschwarz. Ist v. d. L. unschmelzbar und reagirt mit den Flüssen auf Uran.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure leicht zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Dieses in zeisiggrünen körnigen Aggregaten zu Joachimsthal von **Vogl** entdeckte Mineral enthält nach dem Mittel dreier Analysen von **Lindaker**:

		Sauerstoff.	
Kohlensäure	23,86		17,35
Uranoxydul	37,11	4,40	8,85
Kalk	15,56	4,45	
Wasser	23,34		20,75
	99,87		

Da der Sauerstoff = 4 : 1 : 1 : 5, so ist das Mineral eine Verbindung von 1 At. kohlensaurem Uranoxydul, 1 At. kohlensaurem Kalk und 5 At. Wasser,



$(\dot{C}a\ddot{C} + \dot{U}\ddot{C}) + 5aq.$

2 At.	Kohlensäure	= 550,0	= 23,86
1 -	Uranoxydul	= 843,0	= 36,56
1 -	Kalk	= 350,0	= 15,18
5 -	Wasser	= 562,5	= 24,40
		2305,5	100.

Lindaker: Vogl Joachimsthal S. 111.

Voglit.

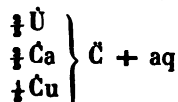
Schwärzt sich beim Erhitzen, schmilzt nicht v. d. L., färbt jedoch die Flamme grün, giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein gelbes, beim Abkühlen rothbraunes Glas, mit Soda bei der Reduktion metallisches Kupfer.

Löst sich leicht in Säuren auf.

Dieses als grüner krystallinisch-schuppiger Ueberzug des Uranpecherzes von der Eliaszeche zu Joachimsthal vorkommende Mineral enthält im Mittel von drei Analysen nach Lindaker:

		Sauerstoff.	
Kohlensäure	26,41		19,21
Uranoxydul	37,00	4,39	
Kalk	14,09	4,04	10,12
Kupferoxyd	8,40	1,69	
Wasser	13,90		12,36
	99,80		

Der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers ist = 1 : 1,9 : 1,2, also wohl = 1 : 2 : 1. Der V. ist mithin eine isomorphe Mischung der einfachen Carbonate von Uranoxydul, Kupferoxyd und Kalk in dem Verhältniss von 13 : 5 : 12, oder vielleicht von 2 : 1 : 2,



$$\left.\begin{array}{l} \frac{2}{5}\dot{U} \\ \frac{2}{5}\dot{C}a \\ \frac{1}{5}\dot{C}u \end{array}\right\} \ddot{C} + aq$$

5 At.	Kohlensäure	= 1375,0	= 28,53
2 -	Uranoxydul	= 1686,0	= 34,98
2 -	Kalk	= 700,0	= 14,52
1 -	Kupferoxyd	= 496,6	= 10,30
5 -	Wasser	= 562,5	= 11,67
		4820,1	100.

Allerdings entsprechen die Formeln



$$3\dot{R}\ddot{C} + 4aq \text{ und } 4\dot{R}\ddot{C} + 5aq$$

besser der Analyse, sind aber minder einfach.

Vogl Joachimsthal S. 108.

Liebigit.

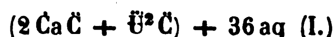
Färbt sich beim Erhitzen grünlich grau, beim Glühen schwarz und nach dem Erkalten roth. Bleibt v. d. L. schwarz und reagirt mit den Flüssen auf Uran.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Nach einem Mittel dreier Analysen von Smith enthält dieses Mineral, welches mit Uranpecherz bei Adrianopel vorkommt:

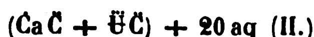
		Sauerstoff.
Kohlensäure	10,2	7,41
Uranoxyd	38,0	6,36
Kalk	8,0	2,28
Wasser	45,2	40,18
	101,4	

Der Sauerstoff verhält sich = 3,25 : 2,8 : 1 : 17,6. Es ist hiernach schwer, aus der jedenfalls nicht sehr genauen Analyse ein zuverlässiges Bild von der Zusammensetzung des Minerals abzuleiten. Nimmt man jene Proportion = 3 : 3 : 1 : 18, so wäre der L. als



$$(2\dot{C}a\ddot{C} + \dddot{U}^2\ddot{C}) + 36\,aq \quad (I.)$$

anzusehen. Smith hat 4 : 3 : 1 : 20 angenommen, und daher die Formel



$$(\dot{C}a\ddot{C} + \dddot{U}\ddot{C}) + 20\,aq \quad (II.)$$

I.			II.		
$3\ddot{C}$	= 825	= 9,02	$2\ddot{C}$	= 550	= 11,14
$2\dddot{U}$	= 3572	= 39,05	$\dddot{U}$	= 1786	= 36,19
$2\dot{C}a$	= 700	= 7,65	$\dot{C}a$	= 350	= 7,09
$36\dot{H}$	= 4050	= 44,28	$20\dot{H}$	= 2250	= 45,58
	9147	100.		4936	100.

Smith: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 254.

Wismuthspath.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich braun, und schmilzt sehr leicht. Reducirt sich v. d. L. auf Kohle zu Wismuth.

Wird von Salpetersäure aufgelöst, wobei ein gelber erdiger Rückstand bleibt.

Als W. habe ich ein im Aeusseren dem Weissbleierz ähnliches Mineral aus den Goldgruben von Chesterfield Co., Südcarolina, bezeichnet, dessen sp. G. = 7,67 ist. Genth hat neuerlich eine helle (*a*) und eine dunkle (*b*) Abänderung von Brewers Mine daselbst untersucht. In den nachstehenden Analysen sind die Beimengungen von Thon, Eisenoxydhydrat und ein wenig Kalk- und Magnesiacarbonat in Abzug gebracht, welche bei mir 8 p. C., bei Genth 28—30 p. C. betrugen.

	R.	G. a.	G. b.
Kohlensäure	6,56	7,04	7,30
Wismuthoxyd	90,00	89,05	87,67
Wasser	3,44	3,91	5,03
	100.	100.	100.

Zufolge der beiden ersten Analysen ist der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 3 : 6 : 2, der W. folglich eine Verbindung von 3 At. Kohlensäure, 4 At. Wismuthoxyd uud 4 At. Wasser,

$$\dddot{B}i^4\ddot{C}^3 + 4aq = 3(\dddot{B}i\ddot{C} + aq) + \dddot{B}i\dot{H}.$$

3 At. Kohlensäure	= 825	=	6,41
4 - Wismuthoxyd	= 11600	=	90,10
4 - Wasser	= 450	=	3,49
	12875		100.

Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 426. J. f. pr. Chem. LXXIII, 208. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVI, 564.

3. Verbindungen mit Haloidsalzen.

Bleihornerz.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer undurchsichtigen gelben Kugel, die beim Erkalten weiss und krystallinisch wird, und reducirt sich auf Kohle leicht zu Bleikörnern.

Wird durch Wasser allmälig zersetzt, indem Chlorblei sich auflöst. Löst sich in mässig verdünnter Salpetersäure mit Brausen auf.

1. Cromford Level bei Matlock, Derbyshire. *a)* Klaproth. *b)* Sp. G. = 6,305 Rammelsberg. *c)* Smith.
2. Grube Elisabeth bei Tarnowitz, Oberschlesien. Krug von Nidda.

	1. a.	1. b.	1. c.	2.
Chlorblei	53,5	50,93	51,78	50,45
Kohlens. Bleioxyd	48,4	48,45	48,22	49,44
	101,9	99,38	100.	99,89

Aus Klaproth's Analyse hat schon Berzelius gefolgert, dass das B. eine Verbindung von 1 At. Chlorblei und 1 At. kohlensaurem Bleioxyd sei,

$$PbCl + \dot{P}b\ddot{C}.$$

1 At. Chlorblei	= 1738	= 51,0	= Chlor	13,01
1 - kohlens. Bleioxyd	= 1669	= 49,0	Bleioxyd	81,85
	3407	100.	Kohlensäure	8,07
				102,93

Berzelius: Pogg. Ann I, 272. — Klaproth: Beitr. III, 141. — Krug von Nidda: Ztschr. d. geol. Ges. II, 126. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 142. — Smith: Dana Min. IV Ed. 464.

Parisit.

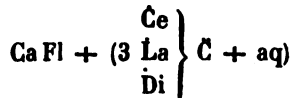
Färbt sich beim Erhitzen unter Verlust von Wasser und Kohlensäure braun, und ist v. d. L. unschmelzbar.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit Brausen auf (ohne Chlorentwicklung).

Nach Bunsen besteht dies von Lavinio de Medici Spada entdeckte Mineral aus den Smaragdgruben von Muzo in Neu-Granada aus:

Fluor	5,49
Cer (La, Di)	50,78
Calcium	8,29
Sauerstoff	9,55
Kohlensäure	23,51
Wasser	3,38
	100.

Hiernach wird es wahrscheinlich, dass der P. eine Verbindung von 1 At. Fluorcalcium, 3 At. kohlensaurem Ceroxydul (Lanthan und Didymoxyd) und 1 At. Wasser sei,



Bunsen fand das Atg. der drei nicht weiter getrennten Metalle = 586, wonach die Rechnung erfordert:

1 At.	Fluor	= 237,5	= 6,76	oder:	Fluorcalcium	13,95
3 -	Cer (La, Di)	= 1758,0	= 50,50		Ceroxydul (La, Di)	59,12
1 -	Calcium	= 250,0	= 7,19		Kohlensäure	23,70
3 -	Sauerstoff	= 300,0	= 8,62		Wasser	3,23
3 -	Kohlensäure	= 825,0	= 23,70			100.
1 -	Wasser	= 112,5	= 3,23			
		3483,0	100.			

Vielleicht enthält aber der P. auch Cerfluorür (La Fl, Di Fl) und kohlensauren Kalk, so dass seine Formel allgemein



ist.

Ann. Chem. Pharm. LIII, 147.

B. Nitrate.[1]

Kalisalpeter.

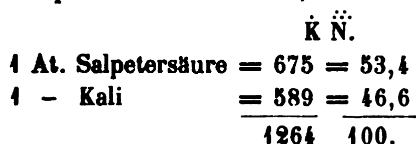
Leicht schmelzbar, die Flamme violet färbend; verpufft auf glühenden Kohlen.

Leicht auflöslich in Wasser.

1) Diese Gruppe bildet eigentlich einen Anhang zum Mineralsystem, da ihre Glieder unter Mitwirkung organischer Stoffe entstandene Verbindungen sind.

In einem natürlichen Salpeter von Molfetta, Apulien, fand Klaproth: 2,75 salpeters. Kali, 25,5 schwefels. Kalk, 0,2 Chlorkalium, 30,4 erdige Theile.

Er ist salpetersaures Kali,



$\dot{K}\dddot{N}$.

1 At. Salpetersäure	= 675	= 53,4
1 - Kali	= 589	= 46,6
	1264	100.

Klaproth: Beitr. I, 317.

Natronsalpeter.

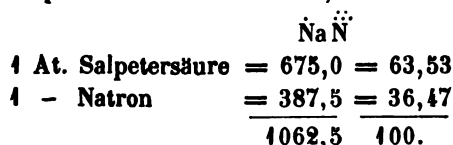
Leicht schmelzbar, die Flamme gelb färbend. Verpufft schwach auf glühenden Kohlen.

Leicht auflöslich in Wasser.

Analysen des N. aus dem Distrikt Atacama in Bolivia (Chilesalpeter):

	a. Lecanu.	b. Hayes.	c. Hofstetter.
Salpeters. Natron	96,7	64,98	94,29
,, Kali	—	—	0,42
,, Magnesia	—	—	0,86
Chlornatrium	1,3	28,96	1,99
Jodnatrium	—	0,63	—
Schwefels. Natron	—	3,00	—
,, Kali	—	—	0,24
Wasser	2,0	—	1,99
Erdige Theile	—	2,60	0,21
	100.	100,17	100.

Er ist salpetersaures Natron,



$\dot{Na}\dddot{N}$

1 At. Salpetersäure	= 675,0	= 63,53
1 - Natron	= 387,5	= 36,47
	1062,5	100.

Hayes: Am. J. of Sc. XXXVIII, 410. XXXIX, 375. Berz. Jahresb. XXI, 217. XXII, 212. — Hofstetter: Ann. Chem. Pharm. XLV, 340. — Lecanu: J. d. Pharm. XVIII, 102. Berz. Jahresb. XIII, 178.

Kalksalpeter.

Shepard fand in einer Efflorescenz der Kalkhöhlen von Kentucky: 57,44 Salpetersäure, 32,0 Kalk, 10,56 Wasser.

Die Substanz ist mithin salpetersaurer Kalk mit 1 At. Wasser,



$\dot{Ca}\dddot{N} + aq.$

1 At. Salpetersäure	= 675,0	=	59,34
1 - Kalk	= 350,0	=	30,77
1 - Wasser	= 112,5	=	9,89
	1137,5		100.

Treatise on Min. II, 2. p. 84.

C. Oxalate.[1])

Whewellit.

Die von Brooke auf Kalkspathkrystallen von unbekanntem Fundort einmal beobachteten zwei- und eingliedrigen Krystalle sollen nach Sandall oxalsaurer Kalk (ob $\dot{Ca}\ddot{C}$ + aq?) sein.

Conistonit. Zweigliedrige Krystalle von Coniston in Cumberland, deren sp. G. = 2,05, die nach Greg 28,02 Oxalsäure, 21,05 Kalk, 0,82 Magnesia und Natron und 49,15 Wasser enthielten, und also $\dot{Ca}\ddot{C}$ + 7aq waren, sind nach einer späteren Angabe von ihm keine Mineralsubstanz.

Dasselbe gilt von dem oxalsauren Kalk, der nach Liebig aus einem Flechtenüberzug antiker Marmorsäulen des Parthenons herstammt.

Greg: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 333. 440. XXII, 282. — Liebig: J. f. pr. Chem. LX, 50. — Sandall: L. and Ed. phil. Mag. XVI, 449. Berz. Jahresb. XXI, 181.

Humboldtit. (Oxalit).

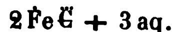
Schwärzt sich im Kolben; verwandelt sich beim Erhitzen an der Luft zuletzt in rothes Eisenoxyd.

Löst sich in Säuren mit gelblicher Farbe auf, und wird durch Alkalien, unter Abscheidung von Eisenoxydul, welches sich grünschwarz, dann braun färbt, vollständig zersetzt.

Dieses anfangs für ein mellithsaures Salz gehaltene seltene Mineral aus der Braunkohle von Koloseruk bei Bilin in Böhmen ist angeblich von Mariano de Rivero, jedoch mit ganz unrichtigem Resultat, untersucht worden. Ich habe später seine wahre Zusammensetzung ermittelt.

	Mar. de Riv.	Rammelsberg. a.	b.	c.
Oxalsäure	46,14	42,40		
Eisenoxydul	43,86	41,13	40,24	40,80
Wasser	—	16,47		
	100.	100.		

Hiernach ist der H. eine Verbindung von 2 At. oxalsaurem Eisenoxydul und 3 At. Wasser,



1) Diese und die folgende Abtheilung enthält Verbindungen organischen Ursprungs, welche eigentlich nicht hieher gehören.

2 At.	Oxalsäure	= 900,0	= 42,11
2 -	Eisenoxydul	= 900,0	= 42,11
3 -	Wasser	= 337,5	= 15,78
		2137,5	100.

Er enthält nicht, wie Berzelius vermuthet hatte, gleichzeitig Eisenoxyd.

Berzelius: Jahresb. XX, 241. XXII, 210. — Mariano de Rivero: Ann. Chim. Phys. XVIII, 207. Schwgg. J. XXXIII, 426. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVI, 283. LIII, 628.

D. Mellitate.

(Honigsteinsaure Salze).

Honigstein. (Mellith).

Giebt beim Erhitzen Wasser, zersetzt sich später, unter Bildung flüchtiger Produkte, verkohlt und hinterlässt beim Verbrennen einen weissen Rückstand von Thonerde.

Dem feinen Pulver wird durch Kochen mit Wasser ein Theil Säure entzogen, während der Rückstand hellgrau erscheint. Von starken Säuren, gleichwie von Kalilauge, wird es vollständig aufgelöst..

Klaproth entdeckte in diesem Mineral (aus der Braunkohle von Artern in Thüringen) eine neue organische Säure, Honigsteinsäure (Mellithsäure), deren nähere Kenntniss wir insbesondere Wöhler verdanken.

	Klaproth.	Wöhler. a.	b.
Mellithsäure	46	41,4	
Thonerde	16	14,5	15,0
Wasser	38	44,1	
	100.	100.	

Nach Wöhler's Analyse ist der H. eine Verbindung von 1 At. Thonerde, 3 At. Mellithsäure und 18 At. Wasser,



$$\ddot{\text{Al}}\,(C^4O^3)^3 + 18\,aq = \ddot{\text{Al}}\,\overline{\text{Me}}^3 + 18\,aq.$$

3 At.	Mellithsäure	= 1800	= 40,30	oder:	12 C	= 900	= 20,15
1 -	Thonerde	= 642	= 14,37		9 O	= 900	= 20,15
18 -	Wasser	= 2025	= 45,33		$\ddot{\text{Al}}$	= 642	= 14,37
		4467	100.		18 $\dot{\text{H}}$	= 2025	= 45,33
						4467	100.

Klaproth: Beitr. III, 114. — Wöhler: Pogg. Ann. VII, 325.

E. Borate.

(Borsaure Salze).

1. Wasserfreie.

Rhodizit.

Schmilzt v. d. L. schwer, höchstens an den Kanten, zu einem weissen Email, welches an einzelnen Anschwellungen sehr stark mit gelbrothem Licht erglüht. Dabei färbt er die Flamme anfangs grün, dann roth (Rh. von Sarapulsk), oder die grüne Färbung erhält sich dauernd neben der schwächeren rothen (Rh. von Schaitansk). Mit den Flüssen giebt er farblose Gläser.

In Chlorwasserstoffsäure löst er sich schwer auf.

Dieses seltene auf den Krystallen von rothem sibirischem Turmalin von G. Rose entdeckte Mineral enthält nach seinen Versuchen Borsäure und Kalk.

Pogg. Ann. XXXIII, 253. XXXIX, 321.

2. Hydrate.

Larderellit.

Eine Salzefflorescenz der Borsäurelagunen Toscanas, in mikroskopischen weissen Ksystallen, die in Wasser löslich sind. Einer Analyse von Bechi zufolge enthält die Substanz:

		Sauerstoff.
Borsäure	68,55	47,15
Ammoniumoxyd	11,73	3,92
Wasser	18,32	16,28
	99,60	

Da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser nahe gleich 1 : 12 : 4 ist, so wäre der L. eine Verbindung von 1 At. vierfach borsaurem Ammoniumoxyd und 4 At. Wasser,



$$\dot{A}m\ddot{B}^4 + 4\,aq.$$

4 At. Borsäure	= 1744,8	=	69,24
1 - Ammoniumoxyd	= 325,0	=	12,90
4 - Wasser	= 450,0	=	17,86
	2519,8		100.

Aus seiner Auflösung in heissem Wasser krystallisirt nach Bechi das sechsfach saure Salz $\dot{A}m\ddot{B}^6 + 9\,aq.$

Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 130.

Tinkal. (Borax).

Bläht sich beim Erhitzen stark auf, schwärzt sich v. d. L., riecht brenzlich, in Folge organischer Beimengungen, und schmilzt dann zu einer klarbleibenden Perle, die Flamme gelb färbend. Mit Schwefelsäure befeuchtet, und erhitzt,

oder mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen (ersterer ist unnöthig), färbt er die Flamme grün.

Löst sich in Wasser mit Hinterlassung von erdigen und organischen Beimengungen auf.

Klaproth fand in dem T. oder dem natürlichen Borax aus Tübet nach Abzug von 3¼ p.C. Verunreinigungen: 37 Borsäure, 14,5 Natron und 47 Wasser, obgleich er keine vollkommene analytische Methode anwenden konnte.

Im T. gleichwie im reinen Borax verhält sich der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1 : 6 : 10. Er ist demnach eine Verbindung von 1 At. zweifach borsaurem Natron und 10 At. Wasser,

$$\dot{N}a\ddot{B}^2 + 10aq.$$

2 At.	Borsäure	= 872,4	= 36,58
1 -	Natron	= 387,5	= 16,25
10 -	Wasser	= 1125,0	= 47,17
		2384,9	100.

In einer Efflorescenz der Borsäurelagunen Toscanas fand Bechi: 43,56 Borsäure, 19,25 Natron, 37,19 Wasser, entspechend einem Hydrat mit 7 At. Wasser.

Fownes und Sullivan wollen im Tinkal 2,13 p.C. Phosphorsäure gefunden haben.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 129. — Fownes u. Sullivan: Phil. Mag. XXVII, 369. Pogg. Ergänzbd. II, 368. — Klaproth: Beitr. IV, 350.

Borocalcit.

Als wasserhaltiger borsaurer Kalk werden zwei Substanzen betrachtet.

1. Eine Inkrustation von den Borsäurelagunen Toscanas.
2) Ein mit dem Namen Tiza bezeichnetes Mineral aus der Gegend von Iquique in Bolivia, dem Fundort des Natronsalpeters, wo es nach Hayes knollige Massen, aus faserigen Aggregaten bestehend, bildet, welche von Magnesia-Alaun begleitet werden. (Vgl. Boronatrocalcit).

	1. Bechi.	2. Hayes.
Borsäure	52,06	46,11
Kalk	21,22	18,89
Wasser	26,72	35,00
	100.	100.

Hiernach sind beide Substanzen zweifach borsaurer Kalk, allein die toscanische enthält 4 At., die südamerikanische 6 At. Wasser.

1. $\dot{C}a\ddot{B}^2 + 4aq.$

$2\ddot{B}$	= 872,4	= 52,11
$\dot{C}a$	= 350,0	= 21,00
$4\dot{H}$	= 450,0	= 26,89
	1672,4	100.

2. $\dot{C}a\ddot{B}^2 + 6aq.$

$2\ddot{B}$	= 872,4	= 45,95
$\dot{C}a$	= 350,0	= 18,51
$6\dot{H}$	= 675,0	= 35,54
	1897,4	100.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 129. — Hayes: Ibid. XVIII, 95.

Boronatrocalcit.

Schmilzt v. d. L. unter Aufblähen leicht zu einem klarbleibenden Glase, verhält sich überhaupt ähnlich dem Tinkal.

Löst sich kaum in kaltem, wenig in kochendem Wasser zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit, leicht hingegen in Säuren auf.

Dieses Mineral kommt an demselben Orte und mit denselben Eigenschaften wie der von Hayes beschriebene Borocalcit vor. Oft enthält es Glauberitkrystalle.

	1. Ulex.	2. Dick.	3. Rammelsberg.			
Borsäure	49,5	45,42		=	(42,12)	
Kalk	15,8	14,32	12,77		12,46	
Natron	8,8	9,63	7,76		6,52	
Wasser	25,9	27,42	34,40		34,40	
Kali	—	0,51	0,80	Chlorkalium	1,26	
Chlor	—	1,60	1,92	Chlornatrium	1,66	
Schwefelsäure	—	1,10	0,91	Schwefels. Kalk	0,77	1,58 Glauberit
	100.	100.		Schwefels. Natron	0,81	
					100.	

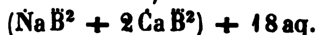
Oder im reinen Zustande

		Sauerstoff.	
Borsäure	44,10		20,22
Kalk	13,05	3,72	5,48
Natron	6,83	1,75	
Wasser	36,02 [1]		32,00
	100.		

Neuerlich ist der B. auch zu Windsor, Neuschottland, gefunden worden, gemengt mit Glaubersalz und Gyps. Nach Haw enthält er:

Borsäure	44,10
Kalk	14,20
Natron	7,21
Wasser	34,49
	100.

Da sich in meiner Analyse der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers = 1 : 6 : 6 verhält, Natron und Kalk aber = 1 : 2 sind, so besteht der B. aus 1 At. zweifach borsaurem Natron, 2 At. zweifach borsaurem Kalk und 18 At. Wasser,



$$(\dot{N}a\ddot{B}^2 + 2\dot{C}a\ddot{B}^2) + 18aq.$$

6 At.	Borsäure	= 2617,2	= 45,66
2 -	Kalk	= 700,0	= 12,21
1 -	Natron	= 387,5	= 6,80
18 -	Wasser	= 2025,0	= 35,33
		5729,7	100.

Schreibt man die Formel



$$(\dot{N}a\ddot{B}^2 + 10aq) + 2(\dot{C}a\ddot{B}^2 + 4aq),$$

1) Ein späterer Versuch ergab: 13,22 Kalk, 7,21 Natron.

so ist das Mineral eine Verbindung von 1 At. Tinkal (Borax) und 2 At. Borocalcit von Hayes.

Dick: Phil. Mag. IV. Ser. VI, 50. — Haw: Am. J. of Sc. IV. Ser. XXIV. J. f. pr. Chem. LXXIII, 182. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCVII, 301. — Ulex: Ann. Chem. Pharm. LXX, 49.

Hydroboracit.

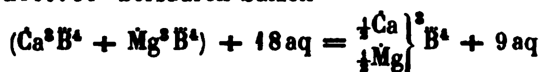
Schmilzt v. d. L. leicht zu einem klarbleibenden Glase, wobei die Flamme etwas grün erscheint.

Ist wenig in Wasser, leicht in Säuren auflöslich.

Nach zwei Analysen von Hess enthält der H. vom Kaukasus:

	a.	b.	Mittel.	Sauerstoff.	
Borsäure	49,22	49,94	49,58		34,10
Kalk	13,74	13,30	13,52	3,84	8,07
Magnesia	10,71	10,43	10,57	4,23	
Wasser	26,33	26,33	26,33		23,40
	100.	100.	100.		

Der Sauerstoff der Basen, der Borsäure und des Wassers ist = 1 : 4,2 : 2,9, also nahe = 1 : 4 : 3, der der beiden Basen unter sich ist = 1 : 1, so dass der H. als aus vierdrittel-borsauren Salzen



bestehend bezeichnet werden kann.

4 At. Borsäure	= 1744,8	= 47,70
$\frac{3}{2}$ - Kalk	= 525,0	= 14,35
$\frac{3}{2}$ - Magnesia	= 375,0	= 10,25
9 - Wasser	= 1012,5	= 27,70
	3657,3	100.

Wenn man das Sauerstoffverhältniss = 1 : $4\frac{1}{2}$: 3 annimmt, so besteht das Mineral aus anderthalbfach-borsauren Salzen,



Diese einfachere Formel verlangt:

6 At. Borsäure	= 2617	= 50,65
2 - Kalk	= 700	= 13,55
2 - Magnesia	= 500	= 9,68
12 - Wasser	= 1350	= 26,12
	5167	100.

Sie dürfte der ersten vorzuziehen sein.

Hess: Pogg. Ann. XXXI, 49.

Lagonit.

Eine gelbe erdige Substanz, an den Borsäurelagunen Toscanas gefunden, welche nach Bechi aus 47,95 Borsäure, 36,26 Eisenoxyd und 14,02 Wasser

besteht, was einfach borsaurem Eisenoxyd mit 3 At. Wasser entspricht.

	$\overset{..}{F}e\overset{..}{B}^3 + 3aq.$	
3 At. Borsäure	= 1308,6	= 49,44
1 - Eisenoxyd	= 1000,0	= 37,81
3 - Wasser	= 337,5	= 12,75
	2646,1	100.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 129.

3. Verbindungen mit Chloriden.

Boracit.

Giebt beim Erhitzen kein Wasser oder nur eine Spur desselben, ausserdem nach G. Rose ein geringes Sublimat, wahrscheinlich von Borsäure. Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen zu einer weissen krystallinischen Perle, und färbt die äussere Flamme grün. Mit Borax und Phosphorsalz bildet er klare Gläser, von denen das letztere nach der Sättigung sich trübt. Mit Soda schmilzt er bei richtigem Verhältniss zu einer klaren Masse, welche beim Abkühlen eine facettirte Oberfläche erlangt.

Das feine Pulver ist in Chlorwasserstoffsäure schwer auflöslich.

Der B. wurde von Ilsemann und Heyer, dann von Westrumb untersucht, welcher die Borsäure darin auffand. Die Analysen von Vauquelin, Dumenil und Pfaff waren nicht ganz richtig; Stromeyer, besonders aber Arfvedson, welcher zuerst Flusssäure anwandte, erhielten genauere Resultate, welche durch Weber's und meine Versuche sich bestätigten. Veranlasst durch die Auffindung eines Chlorgehalts im Stassfurthit, prüften H. Rose und Heintz auch den Boracit, und fanden darin ebenfalls dieses Element, welches von allen Früheren übersehen worden war.

Analysen des B. von Lüneburg:

A. Aeltere.

1. F. Stromeyer. 2. Arfvedson. 3. Rammelsberg. *a*) reine durchsichtige Krystalle; sp. G. = 2,955. *b*) grössere trübe Krystalle, gleichsam aus concentrisch faserigen Massen bestehend, deren Spitze im Mittelpunkt liegt, und deren Basis eine Granatoederfläche bildet; sp. G. = 2,935. 4. Weber. Undurchsichtige Krystalle.

	1.	2.	3.		4.	
			a.	b.	a.	b.
Magnesia	33,0	30,3	30,23	30,50[1])	32,23	32,86
Eisenoxyd					0,79	0,45
Glühverlust					3 ,52	

1) Ich habe den Glühverlust nicht bestimmt. Die Krystalle *b* gaben an Wasser etwas schwefelsauren Kalk ab.

B. Neuere.

	1. Siewert. a.	b.	2. Geist. a.	b.	Mittel.	3. Potyka. a.	b.[1]
Chlor	8,32	8,75	8,30	8,62	8,50	8,15	7,78
Magnesia	30,70	30,79	30,13	30,30	30,48	29,82	30,52
Eisenoxydul	1,52	1,13	1,83	1,05	1,38	1,59	1,66
$\ddot{\ddot{B}}$						62,91	62,19
$\dot{H}$						0,55	0,94
						103,02	103,09

Berechnet man das Chlor als Chlormagnesium[2]), so besteht der B. aus:

	2.	3. a.	b.
Chlor	8,50	8,10	7,83
Magnesium	2,88	2,73	2,65
Magnesia	25,68	25,08	26,29
Eisenoxydul	1,38	1,58	1,67
Borsäure	61,56	62,51	61,56
	100.	100.	100.

Oder nach Berechnung der dem Eisenoxydul aequivalenten Menge Magnesia:

	2.	3. a.	b.
Chlor	8,55	8,16	7,89
Magnesium	2,89	2,74	2,67
Magnesia	26,61	26,14	27,42
Borsäure	61,95	62,96	62,02
	100.	100.	100.

Hiernach besteht der B. aus 1 At. Chlormagnesium und 2 At. vierdrittel-borsaurer Magnesia,

$$MgCl + 2\dot{M}g^3\ddot{\ddot{B}}^4.$$

1 At. Chlor	= 443,3	= 7,94	
1 - Magnesium	= 150,0	= 2,69	$\dot{M}g$ 31,35
6 - Magnesia	= 1500,0	= 26,87	
8 - Borsäure	= 3489,6	= 62,50	
	5582,9	100.	101,79

Nach Heintz und Siewert erleidet der B. durch anhaltendes und starkes Glühen einen Gewichtsverlust, in einem Versuche 3 p. C., der aus Chlor und etwas Borsäure besteht, wobei ersteres durch Sauerstoff ersetzt wird. Ein solcher B. enthielt nur noch 5,78 p. C. Chlor.

Bevor der Chlorgehalt des B. aufgefunden war, hielt man ihn für $\dot{M}g^3\ddot{\ddot{B}}^4$, wonach er fast dieselbe Menge Basis, 30 p. C., dagegen aber 70 p. C. Säure enthalten muss. Nun ist letztere früher nie direkt bestimmt worden, wodurch sich, da die Differenz 7 p. C. ausmacht, der Fehler hätte auffinden lassen. A. Stromeyer hat später eine solche direkte Bestimmung der Borsäure, wie überhaupt eine Analyse des B. gegeben, wozu ihm trübe Krystalle, welche Quarz (?) enthielten, dienten. Seine Analyse ergiebt:

Magnesia	26,89
Borsäure	57,00
	83,89

1) *a* durchsichtige, *b.* undurchsichtige Krystalle.
2) Und zieht das Wasser ab.

Eine solche Analyse kann nichts beweisen. Auf 30,72 Magnesia kommen hier 65,12 Borsäure.

Der B. scheint sich unter Aufnahme von Wasser in Stassfurthit zu verwandeln, denn die trüben Krystalle von faseriger Textur enthalten Wasser, sind spec. leichter, und lösen sich nach G. Rose leichter in Chlorwasserstoffsäure auf als die unveränderten durchsichtigen Boracitkrystalle.

Arfvedson: Schwgg. J. XXXVIII, 7. — Dumenil: Chem. Forsch. S. 51. — Heintz (Geist und Siewert): Ztschrft. f. d. ges. Naturw. XIII, 105. — Heyer: Crell chem. Ann. 1788. II. — Ilsemann: Ebendas. I. — Pfaff: Schwgg. J. VIII, 131. — Potyka: Privatmitth. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 445. — G. Rose: Ebendas. XCVII, 632. — A. Stromeyer: Ann. Chem. Pharm. C, 87. — F. Stromeyer: Gilb. Ann. XLVIII, 215. — Vauquelin: Hauy Traité II, 338. — Weber: Pogg. LXXX, 282. — Westrumb: Phys. chem. Schriften 3. Hft. 1.

Stassfurthit.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Nach G. Rose giebt er ein geringes weisses Sublimat, decrepitirt zuweilen und giebt dann ziemlich viel Wasser.

Schmilzt v. d. L. viel leichter als Boracit, verhält sich sonst wie dieser.

Löst sich schwer in Wasser, leicht in Chlorwasserstoffsäure auf.

Karsten entdeckte dieses Mineral in dem Salzlager von Stassfurth bei Magdeburg, fand es dem Boracit gleich zusammengesetzt, und hielt es für eine dichte Varietät desselben. Neuerlich fand Ludwig, dass es neben durch Wasser aufzulösendem beigemengtem Chlormagnesium eine gewisse Menge dieses Salzes in chemischer Verbindung enthält, welches durch Wasser nicht auszuziehen ist. Heintz bewies, dass der Gehalt an Chlor constant ist, und der St. überdies beinahe 2 p. C. Wasser enthält.

A. Frühere Analysen.

	Karsten.	Chandler.
Magnesia	29,48	29,98
Eisenoxydul	0,64	0,89

B. Neuere.

	1. Heintz.	2. Siewert.	3. Rey.	4. Mittel.	5. Schulz.	6. Potyka.
Chlor	8,14	8,06	8,39	8,20	8,79	8,02
Magnesia	30,15	31,23	31,19	30,86		30,67
Eisenoxyd	0,43	0,52	0,32	0,42		Fe 0,40
Wasser	1,73	2,10	2,09	1,97		1,95

Zieht man das Eisenoxyd ab, und berechnet das Chlor als Chlormagnesium, so giebt:

	4.	6.
Chlor	8,20	8,02
Magnesium	2,77	2,71
Magnesia	26,24	26,37
Borsäure	60,82	60,95
Wasser	1,97	1,95
	100.	100.

Hiernach ist der St. eine Verbindung von 1 At. Boracit und 1 At. Wasser,



$$(\mathrm{Mg\,Cl} + 2\,\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^3\ddot{\mathrm{B}}^4) + \mathrm{aq}.$$

1 At.	Chlor	= 443,3	=	7,85
1 -	Magnesium	= 150,0	=	2,66
6 -	Magnesia	= 1450,0	=	25,69
8 -	Borsäure	= 3489,6	=	61,81
1 -	Wasser	= 112,5	=	1,99
		5645,4		100.

Nach G. Rose besteht der St. aus mikroskopischen prismatischen Krystallen. Sein sp. G. ist nach Karsten = 2,913.

Chandler: Dana Min. IV. Suppl. — Heintz (Rey u. Siewert): Ztschrft. f. d. ges. Nat. XIII, 1. — Karsten: Pogg. Ann. LXX, 557. — Potyka u. G. Rose: S. Boracit. — Schulz: In mein. Laborat.

F. Sulfate.

1. *Einfache.*

a. Wasserfreie.

Glaserit.

Decrepitirt und schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einer Hepar. — Ist in Wasser auflöslich zu einer neutralen Flüssigkeit.

Dieses Salz findet sich unter den Lavaefflorescenzen (Fumarolenprodukten) des Vesuvs, gemengt mit anderen Salzen und mit Eisenglanz. Ist im reinen Zustande einfach schwefelsaures Kali,



$$\dot{\mathrm{K}}\ddot{\mathrm{S}}.$$

1 At.	Schwefelsäure	= 500	=	45,94
1 -	Kali	= 589	=	54,06
		1089		100.

Guiscardi: Dal solfato potassico trovato nel cratere del Vesuvio nel 1848. S. Roth der Vesuv S. 320. 368. 451.

Misenit. Eine Salzefflorescenz aus der Tuffgrotte von Miseno bei Neapel, welche nach Scacchi zweifach schwefelsaures Kali zu sein scheint.

Ztschrft. d. geol. Ges. IV, 162.

Mascagnin.

Schmilzt beim Erhitzen leicht, giebt Wasser, Ammoniak, Schwefelsäure und verflüchtigt sich zum Theil unzersetzt. — Ist in Wasser leicht auflöslich.

Diese unter den Salzefflorescenzen einiger Vulkane bemerkte Verbindung,

[illegible] enthalten ist, muss, obwohl sie [illegible] schwefelsaures Ammoniak (Ammoniumoxyd) sein,

$$[illegible] = [illegible]\ddot{S} + \dot{H}.$$

[illegible] Schwefelsäure	= 500	= 60,60
[illegible] Ammoniumoxyd	= 325	= 39,40
	825	100.

Thenardit.

[illegible] Flamme stark gelb, schmilzt und bildet auf Kohle eine [illegible] leicht auflöslich.

[illegible] enthält der Th. von Salinas d'Espartines bei Aranjuez in [illegible]

[illegible] Natron	99,78
[illegible] Natron	0,22
	100.

[illegible] fand in nadelförmigen Salzefflorescenzen aus den oberharzer Gru- [illegible] 91—95,3 schwefels. Natron, 1,6—4 schwefels. Magnesia, [illegible] Eisenoxydul, 1,6—1,8 schwefels. Kalk und 1—1,8 Wasser. [illegible] schwefelsaures Natron,

$$\dot{N}a\ddot{S}.$$

1 At. Schwefelsäure	= 500,0	= 56,34
1 - Natron	= 387,5	= 43,66
	887,7	100.

Casaseca: Ann. Chim. Phys XXXII, 308. Schwgg. J. XLVII, 309. — Kayser: B. u. h. Ztg. 1859. No. 18.

Magnesialsulfat s. Bittersalz.

Schwerspath.

Decrepitirt gewöhnlich sehr stark, rundet sich v. d. L. nur an den Kanten, färbt beim Schmelzen die Flamme gelblichgrün (v. Kobell), und bildet auf Kohle in der inneren Flamme theilweise eine Hepar. Mit Soda auf Platinblech schmilzt er zu einer klaren Masse.

Ist in Säuren unauflöslich.

Er ist von Withering, Bucholz, Richter, Klaproth u. A. vielfach untersucht worden.

1. Freiberg, schaliger. Klaproth.
2. Peggau, Steiermark, körniger. K.
3. Neu-Leiningen in der Pfalz, faseriger. K.
4. Nutfield, Surreyshire. Stromeyer.
5. Naurod bei Wiesbaden, körniger. Fresenius.
6. Clausthal, dichter, splittriger. Jordan.

7. Binnenthal in der Schweiz, im Dolomit, krystallisirt; sp. G. = 3,977. Sartorius v. Waltershausen.
8. Schoharie, New-York. (Calstronbaryt), derb. Haidingsfeld.
9. Braungelber in kleinen Krystallen aus den Braunkohlen von Görzig, Anhalt-Köthen; sp. G. = 4,488. R.
10. Farbloser durchsichtiger Krystall von Silbach; sp. G. = 4,4864 (G. Rose). R.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefels. Baryt	97,50	90	99	99,37	89,47
Schwefels. Strontian	0,85	—	—	—	1,85
Kieselsäure	0,80	10	—	—	8,15
Eisenoxyd	—	—	Spur	0,12	0,29
Wasser	0,70	—	—		0,08
	99,85	100.	99	99,49	99,84

	6.	7.	8.	9.
Schwefels. Baryt	86,00	87,79	83,10	83,48
Schwefels. Strontian	6,75	9,07	7,10	15,12
Kieselsäure	5,75	0,68	$\dot{Ca}\dddot{S}$ 6,12	0,89
Eisenoxyd	—	—	1,83	0,25
Wasser	0,37	—	—	—
	98,87	$\dddot{Al}$ 2,15	98,15	99,74
		99,69		

In No. 10 wurde nur eine unbestimmbare Menge Strontian gefunden.

Der Sch. ist schwefelsaurer Baryt,

$\dot{Ba}\dddot{S}$.

1 At. Schwefelsäure	= 500,0	= 34,32
1 - Baryt	= 957,0	= 65,68
	1457,0	100.

Viele Abänderungen enthalten aber Beimischungen des isomorphen schwefelsauren Strontians; am reichsten an demselben ist die von Görzig (9), in welcher auf 1 At. $\dot{Sr}\dddot{S}$ 4—5 At. $\dot{Ba}\dddot{S}$ kommen. Der sogenannte Calstronbaryt zeichnet sich überdies durch einen merklichen Gehalt an schwefelsaurem Kalk aus; er enthält 1 At. Kalk gegen 1 At. Strontian und 9 At. Baryt.

Fresenius: Ann. Chem. Pharm. LXIII, 393. — Haidingsfeld: In meinem Laborat. — Jordan: Schwgg. J. LVII, 358. — Klaproth: Beitr. II, 70. III, 286. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 514. — Sartorius v. Waltershausen: Ebendas. XCIV, 133. — Stromeyer: Untersuch. 222.

Cölestin.

Decrepitirt beim Erhitzen. Schmilzt v. d. L., indem er die Flamme roth färbt, ziemlich leicht zu einer milchweissen Kugel, welche auf Kohle in der inneren Flamme sich in eine alkalisch reagirende Hepar verwandelt. Mit Soda liefert er gleichfalls eine solche; mit Flussspath bildet er ein klares, beim Erkalten milchweisses Glas.

Von dem Schwerspath unterscheidet man ihn nach v. Kobell leicht, indem man einen Splitter in der inneren Löthrohrflamme glüht, mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet, und dann an den blauen Theil der Flamme hält, welche er lebhaft roth färbt.

Wird von Wasser und Säuren in sehr geringem Grade aufgelöst.

Klaproth erkannte zuerst den sogenannten blauen Fasergyps von Frankstown in Pennsylvanien als schwefelsauren Strontian.

1. Frankstown in Pennsylvanien, faserig. Klaproth.
2. Dornburg bei Jena, faserig. *a*) Stromeyer. *b*) Maddrell.
3. Süntel bei Münden in Hannover, blättrig. Stromeyer.
4. Dehrself bei Alfeld in Hannover, blättrig. Derselbe.
5. Thieder Berg bei Braunschweig, röthlich, concentrisch strahlig. Leonhardt.
6. Fassathal. R. Brandes.
7. Girgenti. Stromeyer.
8. Ischl, krystallisirt, aus dem Steinsalz. v. Hauer.

	1.		2. a.		2. b.
Schwefelsäure	42		42,95		43,75
Strontian	58		56,26		54,73
	100.	Eisenoxyd	0,03	Kalk	1,41
		Thonerde	0,05		99,90
		Kohlens. Kalk	0,10		
		Wasser, Bitumen	0,10		
			99,49		

	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Schwefelsäure	42,74	42,94	41,23	40,85	43,07	43,82
Strontian	55,18	55,01	53,90	54,93	56,35	55,96
Baryt	0,86	0,64	—	1,23	—	—
Kalk	0,31	—	1,12	—	$\dot{Ca}\ddot{C}$ 0,09	—
Eisenoxyd	0,04	0,65	1,88	0,50	0,03	Spur
Kohlens. Kalk	0,02	$\dddot{Si}$ 0,11	Unlösl. 0,94	$\dddot{Si}$ 1,00	$\dot{H}$ 0,18	0,41
Wasser	0,05	0,25	0,49	$\dot{Ca}\ddot{C}$, $\dot{Ca}\dddot{S}$ 1,83	99,72	100,19
	99,20	99,58	99,56	97,34		

Der C. von Gross-Rühden (Wilhelmshütte) bei Bockenem (Braunschweig) enthält nach meinen Versuchen 0,85 p. C. Kalk. In dem C. von Nörten (Hannover) fanden Gruner 26 p. C., Turner 20,4 p. C. schwefelsauren Baryt. Thomson's Barytcoelestin aus Nordamerika ist dagegen nach Hunt frei von Baryt.

Der C. ist schwefelsaurer Strontian,

$$\dot{Sr}\dddot{S}.$$

1 At. Schwefelsäure	= 500	= 43,55
1 - Strontianerde	= 648	= 56,45
	1148	100.

Brandes: Schwgg. J. XXI, 177. — Gruner: Gilb. Ann. LX, 72. — v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. IV, 397. — Hunt: Dana Min. IV. Edit. p. 369. — Klaproth: Beitr. II, 92. — v. Kobell: J. f. pr. Ch. I, 90. — Maddrell u. Leonhardt: In meinem Laborat. — Stromeyer: Untersuchungen. S. 203. — Turner: Edinb. phil. J. XXIII, 329.

Anhydrit.

Schmilzt v. d. L. schwer zu einem weissen Email, und giebt auf Kohle eine Hepar. Borax löst ihn zu einem klaren Glase, welches beim Erkalten gelb wird. Mit Flussspath schmilzt er leicht zu einer klaren Perle zusammen, welche bei der Abkühlung undurchsichtig wird, bei längerem Blasen anschwillt und unschmelzbar wird. Mit Soda giebt er eine Hepar.

Ist in Wasser und Säuren sehr schwer löslich.

1. Sulz am Neckar. Blau. Klaproth.
2. Himmelsberg bei Ilfeld. Strahlig. Stromeyer.
3. Vulpino bei Bergamo. Körniger A. (Vulpinit). *a*) grobschuppiger, *b*) feinschuppiger. Stromeyer.

	1.	2.	3. a.	3. b.
Schwefelsäure	59,78	55,80	56,77	58,01
Kalk	43,06	40,68	41,40	41,70
Eisenoxyd	0,10	0,25	0,03	—
Kieselsäure	0,25	0,23	0,26	0,09
Kohlensäure	—	0,09	—	—
Wasser	—	2,91	0,94	0,07
Bitumen	—	0,04		
	103,19[1])	100.	99,40	99,86

Der Anhydrit ist schwefelsaurer Kalk,



$\dot{Ca}\dddot{S}$.

1 At. Schwefelsäure	= 500	= 58,82
1 - Kalk	= 350	= 41,18
	850	100.

Klaproth: Beitr. IV, 224. — Stromeyer: Schwgg. J. XIV, 375 u. Unters. d. Min.

Bleivitriol.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt v. d. L. die Flamme blau, schmilzt im Oxydationsfeuer zu einer klaren Perle, welche beim Erkalten milchweiss wird,

1) Corrigirte Analyse.

Von dem Schwerspath ... Flamme zu Bleikörnern. Mit Soda dem man einen Splitter in d... Hepar. stoffsäure befeuchtet, und d... Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn theilweise er lebhaft roth färbt. ... ist er auflöslich.

Wird von Wasser un...

Klaproth erkannte ... Klaproth.

town in Pennsylvanien al... Klaproth.

... Stromeyer.

1. Frankstown in Pe...
2. Dornburg bei Jen...
3. Süntel bei Münd...
4. Dehrself bei Al...
5. Thieder Berg b...
   hardt.
6. Fassathal. B...
7. Girgenti. S...
8. Ischl, krys...

	2.	3. a.	3. b.
	25,75	25,0	26,09
	70,50	69,5	72,46
	—	—	0,09
	—	—	0,06
	2,25	1,5	0,51
	98,50	96,0	99,21

...es Bleioxyd,

$\dot{P}b\dddot{S}$.

Sch...	= 500,0	= 26,40
Ste...	= 1394,6	= 73,60
	1894,6	100.

... 19. — Klaproth: Beitr. III, 162. — Stromeyer: ... 93.

...haupt kommt in den Gruben der Sierra Almagrera in Spanien ... Schwerspaths oder Bleivitriols vor, welches wasserfreies ...xyd zu sein scheint. Doch soll es in Wasser unauflöslich sein. ... S. 100.

Schwefel...
Strontian...
Baryt
Kalk
Eisen...
Kohle...
Was...

...eithaupt ein weisses krystallinisch-feinkörniges Mineral, ein ... Thonschiefer der Sierra Almagrera, dessen sp. G. = 2,77—2,89 ...melzbar und unveränderlich[1]), und enthält nach Utendörffer ...er Schwefelsäure und bloss ein wenig hygroskopisches Wasser. ...tsung hat eine weisse Salzefflorescenz vom Ararat, in welcher ...säure, 38,75 Thonerde und 2,78 schwefelsaures Eisenoxydul fand. ... sind hiernach wasserfreie zweidrittel-schwefelsaure

$\ddot{A}l\dddot{S}^2$

Schwefelsäure	= 1000	= 60,9
Thonerde	= 642	= 39,1
	1642	100.

... Schwgg. J. LX, 401. — Utendörffer (Breithaupt): B. u. hütt. Ztg.

[1]) ... ist wohl nicht der Fall, da es jedenfalls seine Säure abgiebt.

b. Hydrate.

Glaubersalz.

Schmilzt beim Erhitzen in seinem Krystallwasser, verhält sich sonst wie Thenardit. — Leicht löslich in Wasser.

Eine unter den Salzefflorescenzen des Vesuvs gefundene Probe enthielt nach Beudant: Schwefelsäure 44,8, Natron 35,0, Wasser 20,2, wonach es schwefelsaures Natron mit 2 At. Wasser ist,



$$\dot{Na}\,\dddot{S} + 2\,aq.$$

1 At.	Schwefelsäure	= 500,0	= 44,94
1 -	Natron	= 387,5	= 34,83
2 -	Wasser	= 225,0	= 20,23
		1112,5	100.

Bekanntlich enthält das gewöhnliche Glaubersalz 10 At. Wasser. Diesem gleich ist ein angeblich von Guipuzcoa in Spanien stammendes G., worin Rivot 24,8 Schwefelsäure, 19,5 Natron, 0,3 Kalk, 0,5 Magnesia, 54,5 Wasser fand.

Ann. Min. V Sér. VI, 558.

Gips.

Wird beim Erhitzen undurchsichtig, blättert sich auf und giebt Wasser. Schmilzt v. d. L. zu einem weissen Email, welches auf Kohle in der inneren Flamme eine Hepar bildet. Giebt mit Flussspath eine in der Hitze klare, beim Erkalten milchweisse Perle.

Löst sich in Wasser und in Säuren schwierig auf.

Der G. ist in früherer Zeit von T. Bergman, Richter, V. Rose, Bucholz u. A. untersucht worden. Eine Varietät von faseriger bimssteinähnlicher Textur, von dem Vulkan von Albay auf der Insel Luzon, Philippinen, stammend, hat de la Trobe analysirt.

	Bergman.	Bucholz.		De la Trobe.
Schwefelsäure	46	46		44,19
Kalk	32	33		29,41
Wasser	22	21		20,18
	100.	100.	Kiesels.	6,43
			Thonerde, Eisenoxyd	0,64
				100,85.

Der G. ist eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurem Kalk mit 2 At. Wasser,



$$\dot{Ca}\,\dddot{S} + 2\,aq.$$

1 At. Schwefelsäure	= 500	=	46,51
1 - Kalk	= 350	=	32,56
2 - Wasser	= 225	=	20,93
	1075		100.

Nach Johnson und Rogers soll am East River in Neu-Schottland und in Südvirginien ein schwefelsaurer Kalk mit nur einem Viertel des Wassergehalts vorkommen. Doch ist dies vielleicht ein Gemenge von Gips und Anhydrit.

Bucholz: Gehlens N. J. d. Chem. V, 459. — De la Trobe: In meinem Laborat. — Johnson u. Rogers: Dana Min. p. 379. — V. Rose: Karsten's min. Tabellen. 2te Aufl. 58.

Bittersalz.

Zersetzt sich in starker Hitze theilweise, wobei sich saure Dämpfe entwickeln, und ein alkalisch reagirender Rückstand bleibt. V. d. L. geglüht, giebt es mit Kobaltsolution nach abermaligem Erhitzen ein blasses Roth.

Löslich in Wasser.

Aeltere Analysen von B. rühren von Klaproth (B. von Idria, vom Caplande), von Vauquelin, John und Vogel her. Von neueren sind folgende hervorzuheben:

1. Bosjemansfluss im Caplande. Stromeyer.
2. Idria. Sogen. Haarsalz. Derselbe.
3. Calatayud in Catalonien. Derselbe.
4. Neusohl in Ungarn. Rosenroth, stalaktitisch. Derselbe.
5. Fisou, Dpt. de l'Aude. Im Gips. Bouis.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefelsäure	32,26	32,30	31,90	31,37	34,37
Magnesia	14,58	16,39	16,49	15,31	17,31
Eisenoxydul	—	0,23	—	0,09	—
Manganoxydul	3,61	—	—	0,34	—
Kupferoxyd	—	—	—	0,38	—
Kobaltoxyd	—	—	—	0,69	—
Wasser	49,24	50,93	51,20	51,70	48,32
	99,69	99,85	99,59	99,88	100.

Das B. ist eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurer Magnesia und 7 At. Wasser,



$$\dot{M}g\ddot{S} + 7\,aq.$$

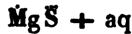
1 At. Schwefelsäure	= 500,0	=	32,52
1 - Magnesia	= 250,0	=	16,26
7 - Wasser	= 787,5	=	51,22
	1537,5		100.

In dem Steinsalzlager von Stassfurth kommen weisse feinkörnige Gemenge von Steinsalz und Bittersalz vor, in denen letzteres zum Theil wasser-

frei, zum Theil nur mit wenig Wasser verbunden auftritt. Eine in meinem Laboratorio untersuchte Probe gab nach Abzug von 4 p. C. Chlornatrium:

Schwefelsäure	57,7
Magnesia	26,8
Wasser	15,5
	100.

während die Formel



erfordert:

1 At.	Schwefelsäure	= 500,0	= 57,98
1 -	Magnesia	= 250,0	= 28,99
1 -	Wasser	= 112,5	= 13,03
		862,5	100.

Karsten bezeichnete als Martinsit eine Salzmasse von Stassfurth, in welcher er 90,98 Chlornatrium und 9,02 schwefelsaure Magnesia gefunden hatte, und die er für eine chemische Verbindung hielt.

Bouis: Revue scient. industr. XIV, 300. — John: Schwgg. J. XXXII, 238. — Karsten: Berl. Akad. Monatsb. 1845 245. — Klaproth: Beitr. II, 320. III, 104. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCVIII, 262. — Stromeyer: Ebendas. XXXI, 137. Schwgg. J. LXIX, 255. — Vogel: Schwgg. J. XXIX, 150.

Zinkvitriol.

Verhält sich ähnlich dem vorigen; giebt aber v. d. L. auf Kohle bei der Reduktion einen Zinkbeschlag.

1. Rammelsberg bei Goslar am Harz. Klaproth.
2. Cornwall. Schaub.
3. Schemnitz in Ungarn. Beudant.

	1.	2.	3.
Schwefelsäure	22,0	21,60	29,8
Zinkoxyd	27,5	25,66	28,5
Manganoxyd	0,5	1,33	0,7
Kupferoxyd	—	1,00	—
Eisenoxyd	—	0,17	0,4
Wasser	50,0	46,50	40,8
	100.	99,26	100,2

Nur die von Beudant untersuchte Substanz erscheint als einfach schwefelsaures Zinkoxyd mit 6 At. Wasser,



1 At.	Schwefelsäure	= 500,0	= 29,73
1 -	Zinkoxyd	= 506,6	= 30,13
6 -	Wasser	= 675,0	= 40,14
		1681,6	100.

Die beiden anderen Analysen lassen auf basische Salze oder Gemenge des vorigen mit solchen schliesen. Nimmt man Eisen und Mangan als Oxydule, so ist der Sauerstoff von

$$\dot{R} : \dddot{S} : \dot{H}$$

in 1 = 1 : 2,4 : 8

2 = 1 : 2,1 : 6,7

Es verdienen diese älteren Versuche wohl eine Wiederholung.

Beudant: Traité Min. II, 481. — Klaproth: Beitr. V, 193. — Schaub: Crell chem. Ann. 1801.

Nickelvitriol (Pyromelin). Bläht sich v. d. L. stark auf, färbt sich gelb, und schmilzt zu einer grauen magnetischen Kugel. Ist in Wasser mit grüner Farbe löslich. Eine Analyse ist nicht bekannt.

Kobaltvitriol.

Giebt beim Erhitzen Wasser, beim Rösten schweflige Säure.

Ist in Wasser mit rother Farbe auflöslich.

Von dieser sekundären Bildung, durch Oxydation von Kobalterzen entstanden, besitzen wir folgende Untersuchungen:

1. Bieber bei Hanau in Hessen. *a*) Kopp. *b*) Winkelblech.
2. Als Beschlag auf Pocherzen von der Grube Morgenröthe bei Siegen. Schnabel.
3. Ausblühung aus dem Schlamm der Erze von der Grube Glücksstern bei Siegen. Schnabel.

	1. a.	1. b.	2.[1]	3.
Schwefelsäure	19,74	29,05	27,42	28,81
Kobaltoxyd	38,71	19,91	21,71	23,30
Kupferoxyd	—	—	0,58	0,30
Magnesia	—	3,86	—	0,88
Kalk	—	—	—	0,43
Wasser	41,55	46,83	50,24	45,22
Chlor	—	—	0,05	0,04
	100.	99,65	100.	98,98

Der K. ist also gleich dem künstlich dargestellten, der die Krystallform des Eisenvitriols besitzt, einfach schwefelsaures Kobaltoxyd mit 7 At. Wasser,



$$\dot{C}o\dddot{S} + 7aq.$$

1 At. Schwefelsäure	= 500,0	= 28,37
1 - Kobaltoxyd	= 475,0	= 25,53
7 - Wasser	= 787,5	= 46,10
	1762,5	100.

1) Nach Abzug von 24 p. C. erdiger Beimengungen.

Kleine Mengen isomorpher Sulfate fehlen niemals; so enthält der von Winkelblech untersuchte K. 1 At. Magnesiasalz gegen 3 At. Kobaltsalz,

$$\left.\begin{matrix}\frac{3}{4}\dot{Co}\\ \frac{1}{4}\dot{Mg}\end{matrix}\right\}\dddot{S} + 7\,aq.$$

1 At.	Schwefelsäure	= 500,0	= 29,30
¾ -	Kobaltoxyd	= 356,2	= 20,88
¼ -	Magnesia	= 62,5	= 2,66
7 -	Wasser	= 787,5	= 46,16
		1706,2	100.

Die Analyse von Kopp würde auf ein basisches Salz $\dot{Co}^2\dddot{S} + 8\,aq$ führen, ist jedoch sehr zweifelhaft.

Kopp: Leonhard Hdb. d. Min. S. 114. — Schnabel: Privatmittheil. — Winkelblech: Ann. d. Pharm. XIII, 265.

Kupfervitriol.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird weiss, beim Rösten schweflige Säure. Reducirt sich v. d. L. auf Kohle zu Kupfer.

Ist in Wasser mit blauer Farbe auflöslich.

Ein mit Eisensulfaten im nördlichen Chile, Prov. Coquimbo, vorkommender K. enthält nach H. Rose:

Schwefelsäure	31,43	= 32,09
Kupferoxyd	28,31	= 31,82
Eisenoxyd	2,09	
Thonerde	0,80	
Magnesia	0,44	
Kalk	0,90	
Wasser	34,09	= 36,09
Kieselsäure	1,89	100.
	99,95	

Auch Tobler hat diesen K. analysirt.

Der reine K. ist einfach schwefelsaures Kupferoxyd mit 5 At. Wasser,

$$\dot{Cu}\dddot{S} + 5\,aq.$$

1 At.	Schwefelsäure	= 500,0	= 32,07
1 -	Kupferoxyd	= 496,6	= 31,85
5 -	Wasser	= 562,5	= 36,08
		1559,1	100.

Am Vesuv kommt zuweilen (1855) das wasserfreie Salz, vielleicht auch ein weniger als 5 At. enthaltendes vor. Scacchi.

H. Rose: Pogg. Ann. XXVII, 318. — Tobler: S. Stypticit.

Brochantit.

Verhält sich wie Kupfervitriol, ist jedoch nicht in Wasser, nur in Säuren auflöslich.

1. Retzbanya, Ungarn. Magnus.
2. Krisuvig, Island. Forchhammer.
3. Nassau an der Lahn. Risse.
4. Krystallisirter Br. Rivot.

	1. a.		1. b.		2.	3.	4.
Schwefelsäure	17,13	=18,69	17,43	=18,10	18,88	19,0	19,4
Kupferoxyd	62,63	68,34	66,93	69,52	67,75	67,8	62,9
Wasser	11,89	12,97	11,92	12,38	12,81	13,2	14,7
Zinnsäure	8,18	100.	3,14	100.	99,44	100.	C̈ 1,2
Bleioxyd	0,03		1,05				98,2
	99,86		100,47				

Die Zinnsäure, obwohl sicher nur beigemengt, löst sich mit dem Mineral in Säuren auf.

Der Sauerstoff ist:



$\dot{C}u : \dddot{S} : \dot{H}$

in 1 *a* = 13,8 : 11,2 : 11,5 = 3,7 : 3 : 3,0
1 *b* = 14,0 : 10,8 : 11,0 = 4,0 : 3 : 3,0
2 = 13,7 : 11,3 : 11,4 = 3,6 : 3 : 3,0
3 = 13,6 : 11,4 : 11,7 = 3,6 : 3 : 3,0,

also offenbar = 4 : 3 : 3.

Hiernach ist der B. viertel-schwefelsaures Kupferoxyd mit 3 At. Wasser.



$\dot{C}u^4\dddot{S} + 3aq = \dot{C}u\dddot{S} + 3\dot{C}u\dot{H}$

1 At.	Schwefelsäure	= 500,0	= 17,70
4 -	Kupferoxyd	= 1986,4	= 70,34
3 -	Wasser	= 337,5	= 11,96
		2823,9	100.

Eine auf das Sauerstoffverhältniss 6 : 5 : 5 oder 7 : 6 : 6 basirte Formel hat nicht viel Wahrscheinlichkeit.

In einem Mineral aus Mexico fand Berthier: 16,6 Schwefelsäure, 66,2 Kupferoxyd und 17,2 Wasser, was Brochantit mit 4 At. Wasser, $\dot{C}u^4\dddot{S} + 4aq$ = $(\dot{C}u\dddot{S} + aq) + 3\dot{C}u\dot{H}$ sein würde.

Berthier: Ann. Chim. Phys. L, 360. Schwgg. J. LXVI, 286. — Forchhammer: Berz. Jahresb. XXIII, 264. J. f. pr. Chem. XXX, 396. — Magnus: Pogg. Ann. XIV, 141. — Risse (Sandberger): Ebendas. CV, 614. — Rivot: Ann. Mines IV. Sér. III, 740.

Kupfersammterz. Percy fand in dem K. von Moldawa im Banat:

	a.	b.	Mittel	Sauerstoff.
Schwefelsäure	15,38	14,46	14,92	8,95
Kupferoxyd	48,16	47,72	47,94	9,67
Thonerde }	11,70	11,32	11,32	5,28 } 5,64
Eisenoxyd }		1,19	1,19	0,36 }
Wasser	23,06	23,62	23,34	20,75
	98,30	98,31	98,71	

Das Sauerstoffverhältniss ist = 1,7 : 5,1 : 3 : 11,0, woraus keine Formel sich construiren lässt, wie denn die Substanz wohl nur ein Gemenge eines basischen Kupfersulfats mit einem aluminitähnlichen Mineral zu sein scheint.

Percy: Phil. Mag. III Ser. XXXVI, 100.

Linarit (Bleilasur).

Giebt beim Erhitzen Wasser; ist v. d. L. unschmelzbar und reagirt mit den Flüssen auf Kupfer und Blei.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von weissem schwefelsaurem Bleioxyd zu einer blauen Flüssigkeit auf.

Analysen des L. von Wanlockhead: 1) Brooke. 2) Thomson. (Sp.G. = 5,214).

	1.	2.
Schwefels. Bleioxyd	75,4	74,8
Kupferoxyd	18,0	19,7
Wasser	4,7	5,5
	98,1	100.

Hiernach besteht der L. aus gleichen At. schwefelsauren Bleioxyds, Kupferoxyds und Wasser, und kann als



$\dot{P}b\,\dddot{S} + \dot{C}u\,\dot{H}$

gedacht werden.

1 At.	Schwefels. Bleioxyd	= 1894,6	= 75,67
1 -	Kupferoxyd	= 496,6	= 19,83
1 -	Wasser	= 112,5	= 4,50
		2503,7	100.

Brooke: Ann. of phil. 1822. Berz. Jahresb. III, 133. — Thomson: Phil. Mag. 1840. J. f. pr. Chem. XXII, 117.

Haarsalz.

Bläht sich beim Erhitzen stark auf, wird durch Wasserverlust unschmelzbar, und giebt später saure Dämpfe. Die geglühte Masse der reinen Abänderungen zeigt mit Kobaltsolution ein reines Blau.

Leicht löslich in Wasser.

1. Freienwalde bei Berlin. Aus Alaunerde auswitternd. Rammelsberg[1]).
2. Kolosoruk bei Bilin, Böhmen. Aus Braunkohle. R.
3. Friesdorf bei Bonn. Aus Braunkohle. R.
4. Potschappel bei Dresden. Aus Alaunschiefer. R.
5. Nickolsdorf bei Lienz in Pusterthal. Aus Glimmerschiefer auswitternd. Barth.
6. Königsberg, Ungarn. Jurasky.
7. Pyromeni auf der griechischen Insel Milo. Hartwall.

1) Schon von Klaproth untersucht. Beitr. III, 102.

8. Saldana in Neu-Granada. Boussingault.
9. Krater des Vulkans von Pasto. B.
10. Copiapo in Chile. H. Rose.
11. Adelaide, Australien. Herapath.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefelsäure	35,79	35,82	37,38	35,71	36,0	37,5
Thonerde	11,28	15,57	14,87	12,78	15,8	14,6
Eisenoxydul	0,73	—	2,46	0,67	—	2,2
Manganoxydul	0,31	—	—	1,02	—	—
Magnesia	1,93	—	—	0,27	—	—
Kalk	0,45	—	0,15	0,61	—	—
Kali	0,48	—	0,21	0,32	—	—
Wasser	49,03	48,61	45,46	47,02	48,4	45,5
	100.	100.	100,23	98,43	100,2	99,8

	7.	8.	9.	10.	11.
Schwefelsäure	40,77	36,40	35,68	37,48	35,81
Thonerde	15,15	16,00	14,98	14,83	17,15
Eisenoxydul	—	0,01	—	2,62[3])	—
Manganoxydul	—	—	—	—	—
Magnesia	0,85	0,01	—	0,15	—
Kalk	1,14[1])	Spur	—	—	—
Kali	0,26	—	—	—	0,04[4])
Wasser	41,83[2])	46,60	49,34	45,26	47,00
	100.	99,02	100.	100,34	100.

Das H. ist einfach schwefelsaure Thonerde mit 18 At. Wasser, $\ddot{A}l\dddot{S}^3 + 18aq.$

3 At.	Schwefelsäure	= 1500	= 36,00
1 -	Thonerde	= 642	= 15,40
18 -	Wasser	= 2025	= 48,60
		4167	100.

Die meisten Abänderungen enthalten andere Sulfate, öfters auch etwas Alaun beigemengt.

Barth: Chem. Centralbl. II, 712. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. XXX 109. LII, 348. Pogg. Ann. XXXI, 146. — Hartwall: Berz. Jahresb. X, 178. — Herapath: Chem. Gaz. 1846. J. f. pr. Chem. XL, 284. — Jurasky: Ostd. Bl. f. Lit. 1847. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 130. 399. — H. Rose: Ebendas. XXVII, 317.

Davyt nannte Mill ein Salz, welches sich an den heissen Quellen von Chivachy bei Bogota absetzt, und worin er 29,0 Schwefelsäure, 15,0 Thonerde, 1,2 Eisenoxyd, 51,8 Wasser und 3,0 erdige Theile fand. Es wäre, da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1 : 2,3 : 6,2, $\ddot{A}l^2\dddot{S}^7 + 56aq$: vielleicht ein Gemenge (Verbindung?) von $\ddot{A}l\dddot{S}^3$ und $2\ddot{A}l\dddot{S}^2$.

Mill: Ann. Mines III Sér. I, 1741.

---

1) Natron. 2) Wobei 0,4 Chlorwasserstoff. 3) Oxyd. 4) Kupferoxyd.

Aluminit.

Anfangs für Thonerdehydrat gehalten, bis Simon und Bucholz den Gelt an Schwefelsäure nachwiesen.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schweflige Säure und hinterlässt beim Glühen letzt reine Thonerde. Bildet mit Soda eine Hepar.

Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Chlorwasserstoffsäure.

1. Aus dem Garten des Pädagogiums in Halle.
2. Morl bei Halle. Stromeyer.
3. Newhawen, Sussex. Derselbe.
4. Lunel Vieil. Dufrénoy.
5. Autun. Dumas.

	1. a. Simon.	b. Bucholz.	c. Stromeyer.	d. Schmid.	e. Marchand.
Schwefelsäure	19,25	21,5	23,36	23,25	22,3
Thonerde	32,50	31,0	30,26	29,23	30,7
Wasser	47,00	45,0	46,38	46,34	47,0
Eisenoxyd				—	—
Kalk	1,25	2,0	—	1,18	
Kieselsäure				—	—
	100.	99,5	100.	100.	100.

	2.	3.	4.	5.
Schwefelsäure	23,68	23,37	23,45	23
Thonerde	30,98	29,87	29,72	30
Wasser	45,34	46,76	46,80	47
	100.	100.	99,97	100.

Der A. ist eine Verbindung von 1 At. drittelschwefelsaurer Thonde und 9 At. Wasser,



stehend aus:

Schwefelsäure	1 At.	= 500,0	= 23,22
Thonerde	1 -	= 642,0	= 29,80
Wasser	9 -	= 1012,5	= 46,98
		2154,5	100.

Felsöbanyit.

Aus Krystallblättchen bestehende kugelige Massen, auf Schwerspath von lsöbanya aufgewachsen, sp. G. = 2,33, welche sich wie Aluminit verhalten, id nach v. Hauer aus

		Sauerstoff.
Schwefelsäure	16,47	9,88
Thonerde	45,53	21,26
Wasser	37,27	33,13
	99,27	

bestehen. Der Sauerstoff verhält sich = 1 : 2,15 : 3,35. Setzt man 1 : 2 · 3½ = 3 : 6 : 10, so wäre dies Mineral eine Verbindung von **sechstel-schwefelsaurer Thonerde mit 10 At. Wasser,**



$$\ddot{A}l^2\dddot{S} + 10\,aq,$$

oder gleichsam Aluminit, verbunden mit 1 At. Thonerdehydrat,

1 At.	Schwefelsäure	= 500	= 17,19
2 -	Thonerde	= 1284	= 44,14
10 -	Wasser	= 1125	= 38,67
		2909	100.

Nach Hauer verliert das Pulver bei 100° 11,6 p. C. Wasser, d. h. 3 At. (berechnet 11,6 p. C.), welche es in gesättigt feuchter Luft wieder anzieht.

Von ähnlicher Zusammensetzung sind folgende erdige Substanzen:

1. Huelgoet in der Bretagne. Berthier.
2. Südlich von Halle vorkommend, in drei Varietäten.
3. Bernon bei Epernay, Dpt. Marne. Lassaigne.

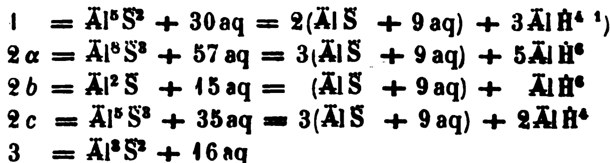
	1.	2. a. Marchand.	2. a. Backs.	2. a. Wolff.	2. b. Märtens.	2. b. Schmid.	2. c. Marchand.
Schwefelsäure	13,37	11,45	12,22	12,44	14,04	14,54	17,0
Thonerde	43,00	39,50	37,71	38,81	35,96	36,17	36,0
Wasser	43,63	48,80	49,18	47,07	50,00	49,03	47,2
$Ca\ddot{C}$			1,00	1,68			
	100.	99,75	100,11	100.	100.	99,74	100,2

	3.
Schwefelsäure	20,06
Thonerde	39,70
Wasser	39,94
Gips	0,30
	100.

Hier ist der Sauerstoff von

	$\ddot{A}l$	$\dddot{S}$	$\dot{H}$	
in 1	= 20,08	8,02	38,79	= 7,5 : 3 : 14,5
2*a* (M.)	= 18,44	6,87	43,38	= 8,0 : 3 : 19,0
2*b* (M.)	= 16,79	8,42	44,45	= 6,0 : 3 : 15,8
2*c*	= 16,8	10,2	41,9	= 5,0 : 3 : 12,3
3	= 18,54	12,03	33,30	= 4,6 : 3 : 8,3

Demnach wäre:



$$1 = \ddot{A}l^5\dddot{S}^2 + 30\,aq = 2(\ddot{A}l\dddot{S} + 9\,aq) + 3\ddot{A}l\dot{H}^4 \text{ [1]}$$
$$2a = \ddot{A}l^8\dddot{S}^3 + 57\,aq = 3(\ddot{A}l\dddot{S} + 9\,aq) + 5\ddot{A}l\dot{H}^6$$
$$2b = \ddot{A}l^2\dddot{S} + 15\,aq = (\ddot{A}l\dddot{S} + 9\,aq) + \ddot{A}l\dot{H}^6$$
$$2c = \ddot{A}l^5\dddot{S}^3 + 35\,aq = 3(\ddot{A}l\dddot{S} + 9\,aq) + 2\ddot{A}l\dot{H}^4$$
$$3 = \ddot{A}l^3\dddot{S}^2 + 16\,aq$$

1) Dieses Hydrat entsteht nach Marchand beim Behandeln des Aluminits mit Ammoniak.

Diese Substanzen sind z. Th. wohl Gemenge von Aluminit und Thonerdehydrat; **2 b wäre** Felsöbanyit mit der anderthalbfachen Wassermenge, während **2 c und 3 sich als** Gemische von Drittel- und Sechstel-Sulfat betrachten lassen.

Kapnicit hatte Kenngott ein in faserig-kugeligen Massen vorkommendes Mineral von Kapnik genannt, worin Hauer: 6,20 Schwefelsäure, 75,75 Thonerde und 18,55 Wasser fand. Ein damit übereinstimmendes ungarisches Mineral hat indessen nach Städeler eine dem Wawellit (S. diesen) nahekommende Zusammensetzung. Deshalb glauben Beide, Hauer habe die Phosphorsäure übersehen, die Schwefelsäure aber bei der Analyse hineingebracht, eine in der That gewagte Annahme, welche eine Rechtfertigung Hauer's hoffen lässt.

Berthier: Mém. ou not. chim. Paris 1839. 288. — Dufrénoy (Dumas): Min. II, 366. — Hauer: Kenngott Uebersicht. 1854. 28. 1855. 19. — Lassaigne: Ann. Chim. Phys. XXIX, 98. Schwgg. J. XXXIV, 451. — Marchand (Backs, Märtens, Schmid, Wolff): J. f. pr. Ch. XXXII, 495. XXXIII, 6. — Städeler: Ann. Chem. Pharm. CIX, 305. — Stromeyer: Untersuch. 99.

Eisenvitriol.

Brennt sich v. d. L. roth unter Entwicklung von (Wasser und) schwefliger Säure. — In Wasser löslich.

Ist im reinen krystallisirten Zustande schwefelsaures Eisenoxydul mit 7 At. Wasser,

$$\dot{F}e\ddot{S} + 7\,aq.$$

1 At.	Schwefelsäure	= 500,0	= 28,8
1 -	Eisenoxydul	= 450,0	= 25,9
7 -	Wasser	= 787,5	= 45,3
		1737,5	100.

Tauriscit nennt Volger ein Salz von der Windgälle im Kanton Uri, welches die Form des Bittersalzes und die Zusammensetzung des E. haben soll.

Leonh. Jahrb. 1855. 152.

Eisenoxydsulfate.

Die ziemlich zahlreichen wasserhaltigen Eisenoxydsulfate geben beim Erhitzen Wasser, schweflige und Schwefelsäure und hinterlassen Eisenoxyd.

1. Coquimbit.

Auflöslich in Wasser. Aus der Auflösung krystallisirt nach längerem Stehen und Verdunsten das Salz in einer anderen Form. H. Rose.

Dieses Eisensalz von Copiapo, Provinz Coquimbo in Chile, wurde von H. Rose (1)[1]) und von Blake (2)[2]) untersucht.

1) *a*) kristallisirt, *b*) feinkörnig.

2) Angeblich reguläre Oktaeder, die auch aus der Auflösung wieder erhalten werden sollen.

	[illegible]	b.	2
[illegible]	43,35	43,55	44,37
[illegible]	24,11	25,21	26,79
[illegible]	[illegible]	0,78	1,05
[illegible]	0,73	0,14	—
[illegible]	0,32	0,21	0,30
[illegible]	30,10	29,98	29,40
[illegible]	0,31	0,37	0,82
	100,04	100,24	99,73

[illegible] der Kieselsäure, des Kalks als Gips, der Magnesia als Bitter- [illegible] Verwandlung der Thonerde in ihr Aeq. von Eisenoxyd:

Schwefelsäure	43,60	43,53	44,75
Eisenoxyd	26,60	26,80	29,10
Wasser	29,80	29,67	29,15
	100.	100.	100.

Der Sauerstoff der Säure gleichwie des Wassers ist das Dreifache von dem der Basis. Der C. ist mithin eine Verbindung von 1 At. einfach schwefelsaurem Eisenoxyd mit 9 At. Wasser,

$$\bar{F}eS^3 + 9aq.$$

3 At.	Schwefelsäure	= 1500,0	= 42,72
1 -	Eisenoxyd	= 1000,0	= 28,48
9 -	Wasser	= 1012,5	= 28,80
		3512,5	100.

Unzweifelhaft gehört zum Coquimbit ein Theil der Substanzen, welche als Sekundärbildungen in den Gruben des Rammelsbergs bei Goslar vorkommen, und als Misy bezeichnet werden. Dies gilt wenigstens von dem, was Borchers (1) und Ulrich (2) untersucht haben, während eine Analyse von List auf ein basisches Salz (S. 275) führt.

	1.		2.	
Schwefelsäure	38,00	= 41,67	39,44	= 42,86
Eisenoxyd	24,24	31,29	28,00	30,03
Zinkoxyd	5,80		2,00	
Wasser	30,06	27,04	30,64	27,11
	98,10	100.	100,08	100.

Die corrigirten Zahlen sind nach Abzug des beigemengten Zinkvitriols (mit 7 At. Wasser) berechnet.

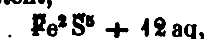
Blake: J. Bost. N. H. Soc. Dana Min. 380. — Borchers (Ulrich): B. u. hütt. Ztg. 1854. 282. — H. Rose: Pogg. Ann. XXVII, 309.

II. Copiapit und Misy.

A. Copiapit. Krystallinisch-körniges Salz von Copiapo, auf dem vorigen als Ueberzug. Z. Th. in kleinen gelben Krystallen. Nach dem Mittel zweier Analysen H. Rose's enthaltend:

			Sauerstoff.
Schwefelsäure	39,60 =	41,59	24,95
Eisenoxyd	25,33	33,59	10,08
Wasser	29,48	24,82	22,06
Thonerde	1,11	100.[1])	
Kalk	0,06		
Magnesia	3,00		
Kieselsäure	2,00		
	100,58		

Der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist = 1 : 2,47 : 2,
zu = 1 : 2½ : 2, wonach das Salz aus 2 At. Eisenoxyd, 5 At. Sc
e und 12 At. Wasser besteht,



$\ddot{F}e^2 \dddot{S}^5 + 12aq,$

sich als eine Verbindung von 1 At. einfachen und 1 At. Zwe
-Sulfats betrachten lässt,



$(\ddot{F}e\dddot{S}^3 + \ddot{F}e\dddot{S}^2) + 12aq.$

5 At.	Schwefelsäure	= 2500	= 42,73
2 -	Eisenoxyd	= 2000	= 34,19
12 -	Wasser	= 1350	= 23,08
		5850	100.

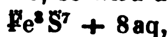
au genommen, giebt die Analyse 13 At. Wasser (berechnet: 41,95
iure, 33,54 Eisenoxyd, 24,51 Wasser).

H. Rose: a. a. O.

B. **Misy** (z. Th.) vom Rammelsberg bei Goslar. Mikroskopische Kı
iner dunkelgelben, in Chlorwasserstoffsäure löslichen Masse vereinig
Wurde schon früher von Dumenil, neuerlich von List untersu
anhängende freie Säure durch Alkohol entfernte, und die Substaı
Schwefelsäure trocknete.

			Sauerstoff.
Schwefelsäure	42,93 =	47,15	28,29
Eisenoxyd	30,06	41,00	12,30
Wasser	21,39	11,85	10,53
Zinkoxyd	2,49	100.[2])	
Magnesia	2,81		
Kali	0,32		
	100.		

Der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist hier = 1 : 2,3 : 0,8
ihn = 1 : 2⅓ : ⅞ = 9 : 21 : 8, so wird das Salz

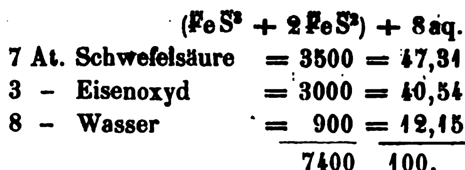


$\ddot{F}e^3 \dddot{S}^7 + 8aq,$

1) Abgezogen: 18,45 Bittersalz, 0,19 Gips und die Kieselsäure, während die
s Aeq. von Eisenoxyd verwandelt ist.

2) In Abzug kommen 0,57 schwefels. Kali, 8,88 Zinkvitriol und 17,25 Bittersa
7 At. Wasser.

oder eine Verbindung von 1 At. einfachem und 2 At. Zweidrittel-Sulfat,



$(\overline{Fe}S^3 + 2\overline{Fe}S^2) + 8aq.$

7 At.	Schwefelsäure	= 3500	= 47,31
3 -	Eisenoxyd	= 3000	= 40,54
8 -	Wasser	= 900	= 12,15
		7400	100.

List hat die Formel des Salzes *A* mit 6 At. Wasser angenommen (berechnet: 48,33 Säure, 38,65 Basis, 13,02 Wasser), und später bemerkt, dass das Salz wohl beim Trocknen über Schwefelsäure Wasser verloren haben möchte. Vielleicht ist es = *A* zusammengesetzt.

Immer ist es gewagt, Analysen zu berechnen, bei denen so grosse Mengen fremder Substanzen in Abzug kommen.

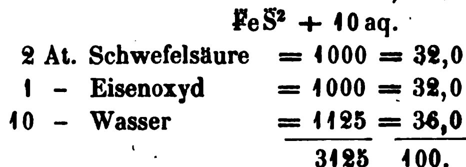
Dumenil: Kastn. Arch. XI, 488. — List: Ann. Chem. Pharm. LXXIV, 239. Ztschr. f. d. ges. Naturw. V, 869.

III. Stypticit.

Ein Salz in kugelförmigen Aggregaten, aus gelblichgrünen faserigen Partikeln bestehend, von Copiapo in Chile. Bildet nach Smith mikroskopische Krystalle. Wird nach H. Rose schon von kaltem Wasser unter Abscheidung eines basischen Salzes zersetzt.

	H. Rose.		Smith.	Tobler.
Schwefelsäure	31,73	= 31,12	30,25	31,49
Eisenoxyd	28,11	31,43	31,75	31,69
Wasser	36,56	37,45	38,20	36,82
Kalk	1,91	100.[1])	—	100.
Magnesia	0,59		—	
Kieselsäure	1,43		0,54	
	100,53		100,74	

Der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist nahe = 1 : 2 : 3⅓, so dass dieses Mineral eine Verbindung von 1 At. zweidrittel-schwefelsaurem Eisenoxyd und 10 At. Wasser darstellt,



$\overline{Fe}S^2 + 10aq.$

2 At.	Schwefelsäure	= 1000	= 32,0
1 -	Eisenoxyd	= 1000	= 32,0
10 -	Wasser	= 1125	= 36,0
		3125	100.

Berzelius machte darauf aufmerksam, dass das künstliche Zweidrittel-Sulfat sich unzersetzt in Wasser auflöst.

Berzelius: Jahresb. XIV, 199. — H. Rose: A. a. O. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII, 372. J. f. pr. Chem. LXIII, 457. — Tobler: Ann. Chem. Pharm. XCVI, 383.

1) Abgezogen: 5,85 Gips und 3,62 Bittersalz.

IV. Apatelit und Fibroferrit.

A. Apatelit. Gelbe ockrige Substanz von Auteuil bei Paris. Meillet.

B. Fibroferrit. Faseriges Salz aus Chile. Prideaux.

	A.	S.	*B.*	S.
Schwefelsäure	42,90	25,74	28,9	17,3
Eisenoxyd	53,30	16,00	34,4	10,5
Wasser	3,96	3,50	36,7	32,6
	100,16		100.[1])	

Sauerstoff von


$\dddot{\bar{F}}e : \dddot{S} : \dot{\bar{H}}$

in $A = 1 : 1,6 : 0,2 = 1 : 1\frac{2}{3} : \frac{1}{5}$

$B = 1 : 1,6 : 3,1 = 1 : 1\frac{2}{3} : 3$

Hiernach ist

$A = \dddot{\bar{F}}e^3 \dddot{S}^5 + 2aq = (2\dddot{\bar{F}}e \dddot{S}^2 + \dddot{\bar{F}}e \dddot{S}) + 2aq.$

$B = \dddot{\bar{F}}e^3 \dddot{S}^5 + 27aq = (2\dddot{\bar{F}}e \dddot{S}^2 + \dddot{\bar{F}}e \dddot{S}) + 27aq.$

A.			*B.*		
$5\dddot{S}$	= 2500	= 43,70	$5\dddot{S}$	= 2500	= 29,30
$3\dddot{\bar{F}}e$	= 3000	= 52,39	$3\dddot{\bar{F}}e$	= 3000	= 35,15
$2\dot{\bar{H}}$	= 225	= 3,91	$27\dot{\bar{H}}$	= 3037	= 35,55
	5725	100.		8537	100.

Meillet: Rev. sc. ind. XI, 254. Berz. Jahresb. XXIV, 327. — Prideaux: L. Ed. phil. Mag. 1841. Mai. 397. J. f. pr. Chem. XXIV, 127.

V. Vitriolocker.

Vitriolocker, den Botryogen von Fahlun begleitend, ist nach Berzelius sechstel-schwefelsaures Eisenoxyd mit 6 At. Wasser,


$\dddot{\bar{F}}e^2 \dddot{S} + 6aq.$

1 At. Schwefelsäure	= 500	= 15,76
2 - Eisenoxyd	= 2000	= 63,00
6 - Wasser	= 675	= 21,24
	3175	100.

Dasselbe Salz kommt nach Hochstetter zu Obergrund bei Zuckmantel in Oesterr. Schlesien in ansehnlichen Stalaktiten vor. Naumann nennt es Glockerit. S. Botryogen.

Eisenocker. Unbestimmte Bezeichnung für Absätze eisenhaltiger Gewässer. Mancher ist nichts als Eisenoxydhydrat (s. Brauneisenstein); die folgenden scheinen Gemenge von Oxydhydrat und basischen Sulfaten zu sein.

1. Muschliger E. aus den vitriolischen Grubenwässern des Rammelsbergs bei Goslar. Jordan.
2. Erdiger von dort. Derselbe.
3. Dunkelbrauner von Modum in Norwegen. Scheerer.

---

1) Nach Abzug von 10 p. C. Schwefel und erdigen Theilen.

	1.		2.		3.
Schwefelsäure	13,59 =	12,65	9,80 =	8,95	6,00
Eisenoxyd	68,85	70,23	68,75	78,27	80,73
Wasser	18,46	17,12	15,52	12,78	13,57
Zinkoxyd	1,23	100.	1,29	100.	100,30
Kupferoxyd	0,87		0,50		
Bergart	2,00		4,44		
	100.		100.		

Sauerstoff von

$$\dddot{F}e : \dddot{S} : \dot{H}$$

in 1 = 21,07 : 7,59 : 15,22 = 8,3 : 3 : 6,0
2 = 23,48 : 5,37 : 11,36 = 13,1 : 3 : 6,3
3 = 24,22 : 3,60 : 12,06 = 21,9 : 3 : 10,5

Annähernd ist

$$1 = \dddot{F}e^3 \dddot{S} + 6\,aq.$$
$$2 = \dddot{F}e^4 \dddot{S} + 6\,aq.$$
$$3 = \dddot{F}e^7 \dddot{S} + 10\,aq.$$

Jordan: J. f. pr. Chem. IX, 95. — Scheerer: Pogg. Ann. XLV, 188.

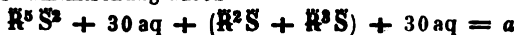
Pissophan. Giebt beim Erhitzen Wasser, beim Glühen saure Dämpfe und färbt sich v. d. L. schwarz.

Löst sich wenig in Wasser, leicht in Chlorwasserstoffsäure mit brauner Farbe.

O. Erdmann untersuchte diese aus Grubenwassern abgesetzte amorphe Bildung vom Garnsdorf bei Saalfeld in Thüringen, welche wahrscheinlich durch Einwirkung oxydirter Schwefelkiese auf Thonschiefer entstanden ist.

	a. Grüne Var.	S.		b. Gelbe Var.	S.	
Schwefelsäure	12,60	7,56		11,90	7,14	
Thonerde	35,22	16,45	19,38	6,80	3,17	15,19
Eisenoxyd	9,77	2,93		40,06	12,02	
Wasser	41,70	37,07		40,13	35,67	
Bergart u. Verl.	0,74			1,11		
	100.			100.		

Die Substanz besteht hiernach aus basischen Sulfaten von Thonerde und Eisenoxyd, und kann ihre Gesammtmischung durch



$$\ddot{R}^5 \dddot{S}^2 + 30\,aq + (\ddot{R}^2 \dddot{S} + \ddot{R}^3 \dddot{S}) + 30\,aq = a$$



$$\text{und } \ddot{R}^2 \dddot{S} + 15\,aq = b$$

ausgedrückt werden.

Schwgg. J. LXII, 104.

Uranoxydsulfate.

Sulfate von Uranoxydul sind bisher noch nicht gefunden worden. Dagegen kommen gelbe basische Sulfate von Uranoxyd vor, die wir als Uranocker bezeichnen wollen. John hat zuerst einen solchen in Wasser theilweise löslichen Körper als ein Uranoxydsulfat erkannt, wogegen das grüne Mineral, welches er für schwefelsaures Uranoxydul hielt, und welches in Wasser löslich war, beide Oxyde des Urans enthalten zu haben scheint. Berzelius machte zuerst auf den Kupfergehalt eines solchen Sulfats aufmerksam, und

Lindaker hat in neuester Zeit durch Analysen dargethan, dass Johannit, Uranvitriol, Urangrün u. s. w. Sulfate sind, welche Uranoxyd und Oxydul, oft zugleich auch Kupferoxyd oder Kalk enthalten. Wir werden sie bei den Doppelsalzen anführen.

Berzelius: Pogg. Ann. I, 375. — John: Schwgg. J. XXXII, 245.

Uranocker (Uranblüthe z. Th.). Giebt beim Erhitzen Wasser, färbt sich roth, dann braun, entwickelt v. d. L. auf Kohle schweflige S., und reagirt mit den Flüssen auf Uran.

Wird durch heisses Wasser zersetzt, indem sich ein Theil auflöst. Ist in Chlorwasserstoffsäure leicht auflöslich, und wird durch Ammoniak gelb gefärbt.

1. Uranblüthe von Joachimsthal. Schwefelgelbe oder orangefarbige Schuppen und Nadeln, zu rundlichen Aggregaten vereinigt. Wird von dem folgenden und von Gips begleitet, der häufig gelb gefärbt ist. Lindaker.
2. Uranocker. Orangeroth, matt. Derselbe.
3. Uranocker. Citronengelb, feinschuppig oder erdig. Derselbe.
4. Sogenannter Uranvitriol. Mikroskopische citronengelbe rhombische Prismen. Dauber.

	1.	2.	3.	4.
Schwefelsäure	13,06	10,16	7,12	4,0
Uranoxyd	67,85	66,05	70,93	79,9
Eisenoxyd	0,17	0,86	0,41	—
Kupferoxyd	—	—	0,23	—
Kalk	0,61	2,62	—	—
Wasser	17,69	20,06	20,88	14,3
	99,38	99,75	99,57	98,2

Es sind mithin verschiedene Verbindungen, wenn nicht Gemenge, bei deren Berechnung der Kalk als beigemengter Gips, das Kupferoxyd als Vitriol, das Eisenoxyd aber, von dem man nicht wissen kann, ob es als Hydrat oder als ein Sulfat vorhanden ist, an und für sich abgezogen werden mag. Dann ist der Sauerstoff von

$$\dddot{S} : \ddot{\bar{U}} : \dot{\bar{H}}$$

$$\text{in } 1 = 7,29 : 11,40 : 15,38 = 1 : 1,5 : 2,1$$
$$2 = 3,74 : 11,09 : 16,34 = 1 : 2,9 : 4,4$$
$$3 = 4,13 : 11,91 : 18,33 = 1 : 2,9 : 4,4$$
$$4 = 2,4 : 13,4 : 12,7 = 1 : 5,6 : 5,3$$

$$1 = 1 : 1,5 : 2 = \ddot{\bar{U}}^3 \dddot{S}^2 + 12 aq.$$
$$2.3 = 1 : 3 : 4,5 = 2\ddot{\bar{U}}^3 \dddot{S} + 27 aq.$$
$$4 = 1 : 6 : 6 = \ddot{\bar{U}}^6 \dddot{S} + 18 aq.$$

Weitere Untersuchungen müssen aber erst entscheiden, ob die Zusammensetzung dieser Substanzen constant ist.

Lindaker untersuchte eine mehr kupferhaltige Uranblüthe, in feinen Nadeln von grünlichgelber Farbe:

			Sauerstoff.
Schwefelsäure	17,36	= 14,54	8,72
Uranoxyd	62,04	74,29	12,48
Kupferoxyd	5,21		
Wasser	15,23	11,17	9,93
	99,84	100.[1])	

Hier verhalten sich die Sauerstoffmengen = 1 : 1,4 : 1,1. Setzt man dafür 1 : 1,5 : 1, so ist das Salz = $\ddot{U}^2\dddot{S}^2$ + 6aq, d. h. die Substanz No. 1 mit halbem Wassergehalt. Da indessen kaum anzunehmen ist, dass die untersuchte Substanz mit 16 p. C. Kupfervitriol gemengt gewesen wäre, so könnte sie auch wohl ein Kupferoxyd-Uranoxyd-Sulfat sein, wofür sie auch Lindaker hält, der sie als



$$(\dot{C}u\dddot{S} + \ddot{U}^2\dddot{S}^2) + 12aq$$

bezeichnet.

Dauber: Pogg. Ann. XCII, 251. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. S. 149.

2. *Doppelsalze.*

a. Wasserfreie.

Glauberit.

Decrepitirt stark beim Erhitzen, giebt Spuren von Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem klaren Glase; auf Kohle erhält man in der inneren Flamme eine Hepar.

Im Wasser werden die Krystalle undurchsichtig, indem eine Zersetzung erfolgt; aus dem gepulverten Mineral wird durch Wasser schwefelsaures Natron mit etwas schwefelsaurem Kalk aufgelöst, aber der grösste Theil des letzteren bleibt zurück. Durch sehr vieles Wasser löst sich Alles auf. Das Verhalten des geglühten G. gegen Wasser ist dasselbe. (H. Rose).

1. Villarubia in Spanien. Brongniart.
2. Berchtesgaden. v. Kobell.
3. Desgl. Blassroth. v. Hauer.
4. Tarapaca in Peru. Hayes.
5. Den Boronatrocalcit in Bolivia begleitend, sp. G. = 2,64. Ulex.

	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefelsäure	56,5	57,29	57,52	57,22	55,0
Kalk	20,2	21,04	20,37	20,68	19,6
Natron	23,3	21,27	21,87	21,32	21,9
Chlor	—	—	0,31	$\dddot{F}e$ 0,14	$\dddot{B}$ 3,5
	100.	99,60	100,07	99,36	100.

1) Nach Abzug von 16,22 Kupfervitriol = 5,22 Schwefelsäure und 5,90 Wasser.

Der Gl. ist hiernach eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurem Natron und 1 At. schwefelsaurem Kalk,



$\dot{Na}\dddot{S} + \dot{Ca}\dddot{S}$.

2 At. Schwefelsäure	= 1000,0	= 57,48	
1 - Kalk	= 350,0	= 20,12	
1 - Natron	= 387,5	= 22,40	
	1737,5	100.	

Oder:

1 At. Schwefels. Kalk	= 850,0	= 48,87
1 - Schwefels. Natron	= 887,5	= 51,13
	1737,5	100.

No. 5 war mit etwas Boronatrocalcit gemengt, und betrug die Menge der Borsäure in verschiedenen Proben 1 bis 3 p. C.

Brongniart: J. des Mines XXIII, 5. — v. Hauer: Kenngott min. Notizen 5te Folge. S. 11. — Hayes: Phillips Min. 5th edit. by Alger. Boston 1844. — v. Kobell: Gel. Anz. der bair. Akad. — H. Rose: Pogg. Ann. XCIII, 606. — Ulex: Ann. Chem. Pharm. LXX, 51.

b. Hydrate.

Pikromerit.

Aus der Auflösung von Salzkrusten, aus Fumarolen der Vesuvlaven vom J. 1855, krystallisirt nach Scacchi neben anderen Salzen schwefelsaures Magnesia-Kali,

$(\dot{K}\dddot{S} + \dot{Mg}\dddot{S}) + 6aq.$

2 At. Schwefelsäure	= 1000	= 39,78
1 - Magnesia	= 250	= 9,94
1 - Kali	= 589	= 23,43
6 - Wasser	= 675	= 26,85
	2514	100.

Roth der Vesuv S. 322.

Blödit.

In Wasser leicht auflöslich; aus der kochend bereiteten Auflösung krystallisirt nach Göbel bei 10° Glaubersalz.

1. Ischl, Oberöstreich. *a)* John. *b)* Hauer.
2. Aus den Karrduanschen Seen bei Astrakan. (Astrakanit). Göbel.
3. Mendoza in den Laplatastaaten. Aus dem Boden auswitternd. Hayes.

	1.		2.	3.
	a.	b.		
Schwefels. Natron	33,34	41,02	41,73	45,74
Schwefels. Magnesia	36,66	36,36	35,81	33,31
Schwefels. Manganoxydul	0,33	—	—	—
Schwefels. Eisenoxyd	0,34	—	—	—
Chlornatrium	0,33	0,50	—	1,16
Chlormagnesium	—	—	0,34	—
Wasser	22,00	21,50	21,95	19,60
	93,00	99,38	99,83	99,81

[illegible] schwefelsaurem Magnesia-Natron und [illegible] Wasser.



$$Na\ddot{S} + Mg\ddot{S} + 4aq.$$

$Na\ddot{S}$ = [illegible] = [illegible] = $2\ddot{S}$ = [illegible] = 47,89
$Mg\ddot{S}$ = [illegible] = [illegible] $\quad Na$ = [illegible] = 18,64
$4\dot{H}$ = [illegible] = [illegible] $\quad Mg$ = [illegible] = 11,95
[illegible] [illegible] $\quad 4\dot{H}$ = [illegible] = 21,52
[illegible] 100.

[illegible] — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. [illegible] — [illegible]

Löweit.

Ein [illegible] lösliches Salz, dessen sp. G. = [illegible] nach Karafiat (a) und nach Hauer (b) enthaltend:

	a.	b.
Schwefelsäure	52,35	52,53
Magnesia	12,78	14,31
Natron	18,47	18,38
Wasser	14,45	14,80
Beimengungen	0,66	100,02
	98,71	

Hiernach ist das Mineral eine Verbindung von 2 At. schwefelsaurem Magnesia-Natron und 5 At. Wasser,



$$2\,Na\ddot{S} + Mg\ddot{S} + 5aq.$$

$4\ddot{S}$ = 2000,0 = 52,12 = $2\,Na\ddot{S}$ = 1775,0 = 46,25
$2\,Mg$ = 500,0 = 13,03 $\quad 2\,Mg\ddot{S}$ = 1500,0 = 39,09
$2\,Na$ = 775,0 = 20,19 $\quad 5\dot{H}$ = 562,5 = 14,66
$5\dot{H}$ = 562,5 = 14,66 $\quad$ 3837,5 100.
3837,5 100.

Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1856. 605. — Karafiat: Haiding. Ber. u. Mitth. v. Fr. d. Nat. 1846. 266.

Reussin ist ein bei Saidschitz in Böhmen auswitterndes Salz, welches nach Reuss aus 66,04 schwefelsaurem Natron, 31,35 schwefelsaurer Magnesia, 0,42 schwefelsaurem Kalk und 2,19 Chlormagnesium (Wasser?) besteht, aber je nach der Fundstelle und der Jahreszeit ungleich zusammengesetzt, daher ein Gemenge ist.

Reuss: Crell chem. Ann. 1791. II, 18.

Polyhalith.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einer unklaren röthlichen Perle, die in der Flamme erstarrt und weiss wird.

[W]asser löst ihn bei gewöhnlicher Temperatur unter Zersetzung langsam [un]d lässt vorzugsweise Gips ungelöst; war der P. zuvor durch Erhitzen [...]rt worden, so erhärtet er durch Wasser zuerst, und schwillt dann

zu einer sehr voluminösen Masse an, dabei wird er aber viel leichter und vollständiger zersetzt, als wenn er nicht entwässert wäre. H. Rose.

Die erste Analyse des P. rührt von Stromeyer her, der den sogenannten faserigen Anhydrit von Ischl als eine eigene Verbindung erkannte.

1. Ischl, Oberöstreich. Stromeyer.
2. Aussee, Steiermark. Roth, blättrig. *a)* Rammelsberg. *b)* Dexter.
3. Gmunden[1]). Roth. Joy.
4. Hallein. Roth, blättrig. Behnke.
5. Hallstadt. Röthlich. v. Hauer.
6. Ebensee bei Ischl. Roth. v. Hauer.
7. Vic, Dpt. der Meurthe. *a)* Grauer. Dexter. *b)* Ziegelrother. Jenzsch.

	1.	2.		3.	4.
		a.	b.		
Schwefels. Kalk	44,74	45,43	45,62	42,78	42,29
Schwefels. Magnesia	20,03	20,59	18,97	19,05	18,27
Schwefels. Kali	27,70	28,10	28,39	28,11	27,09
Schwefels. Natron	—	—	0,61	0,75	2,60
Chlornatrium	0,19	0,11	0,31	1,75	1,38
Eisenoxyd	0,34	0,33	0,24	0,47	1,35
Wasser	5,95	5,24	6,02	6,41	6,10
	98,95	99,90	100,16	99,32	99,08

	5.[2])	6.	7.	
			a.	b.
Schwefels. Kalk	64,24	61,18	44,72	44,11
Schwefels. Magnesia	12,56	13,53	19,08	19,78
Schwefels. Kali	16,86	19,12	27,77	25,87
Schwefels. Natron	—	—	—	1,69
Chlornatrium	—	0,23	0,44	0,24
Eisenoxyd	—	0,41	0,59	1,01
Wasser	6,34	6,05	7,40	6,16
	100.	100,26	100.[3])	99,38[4]).

Der französische P. No. 7 war schon früher von Berthier untersucht worden, und sollte danach enthalten:

	a.	b.
Schwefels. Kalk	40,0	52,2
Schwefels. Magnesia	17,6	2,5
Schwefels. Natron	29,4	21,6
Chlornatrium	0,7	18,9
Eisenoxyd u. Thonerde	4,3	5,0
Wasser	8,0	—
	100.	100,2

1) Der Fundort ist Ischl oder Aussee; bei Gmunden kommt er nicht vor.
2) Nach Abzug von 12,16 p. C. Chlornatrium.
3) Nach Abzug von 6,28 p. C. Thon, dem etwas Wasser angehört, daher 7,4 p. C. für den P. zuviel sind.
4) Nebst 0,52 Kieselsäure, Thonerde und Magnesia enthaltend.

Abgesehen von den Analysen von Hauer, die vielleicht einer Correktion bedürfen, und denen von Berthier, die ganz unrichtig sind (da dasselbe Material für 7 gedient hat), ergiebt sich für den P. eine übereinstimmende Zusammensetzung aus 1 At. schwefelsaurem Kali, 1 At. schwefelsaurer Magnesia, 2 At. schwefelsaurem Kalk und 2 At. Wasser,



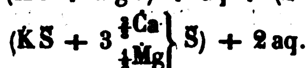
$$(\dot{K}\dddot{S} + \dot{M}g\dddot{S} + 2\dot{C}a\dddot{S}) + 2aq.$$

2 At.	Schwefels. Kalk	= 1700 =	45,17
1 –	Schwefels. Magnesia	= 750 =	19,92
1 –	Schwefels. Kali	= 1089 =	28,93
2 –	Wasser	= 225 =	5,98
		3764	100.

Es ist noch nicht recht klar, in welcher Art die Constitution dieser eigenthümlichen Verbindung aufzufassen sei; vielleicht ist sie



$$(\dot{K}\dddot{S} + \dot{M}g\dddot{S}) + aq + (2\dot{C}a\dddot{S} + aq),\ \text{oder}$$



$$(\dot{K}\dddot{S} + 3\left.\begin{matrix}\frac{2}{3}\dot{C}a\\ \frac{1}{3}\dot{M}g\end{matrix}\right\}\dddot{S}) + 2aq.$$

Berthier: Ann. Mines X, 260. — Hauer: Kenngott min. Not. No. 8. S. 7. — Jenzsch: Pogg. Ann. XCVII, 175. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 512. — H. Rose (Behnke, Dexter, Joy): Pogg. Ann. XCIII, 1. — Stromeyer: Schwgg. J. XXIX, 389. Gilb. Ann. LXI, 185.

Cyanochrom.

Aus der Auflösung von Salzkrusten auf Lava vom Vesuv vom J. 1855 erhielt Scacchi blaue Krystalle von schwefelsaurem Kupferoxyd-Kali, isomorph mit dem Pikromerit,



$$(\dot{K}\dddot{S} + \dot{C}u\dddot{S}) + 6aq.$$

2 At.	Schwefelsäure	= 1000,0 =	36,22
1 –	Kupferoxyd	= 496,6 =	18,00
1 –	Kali	= 589,0 =	21,33
6 –	Wasser	= 675,0 =	24,24
		2760,6	100.

Manche Krystalle waren eine isomorphe Mischung beider Salze.

Roth der Vesuv. S. 322. 366.

Alaun.

Wir bezeichnen hiermit im weiteren Sinn alle diejenigen Doppelsulfate, welche der allgemeinen Formel



$$(\dot{R}\dddot{S} + \ddot{R}\dddot{S}^3) + 24\,aq$$

entsprechen. Sie sind wahrscheinlich sammt und sonders isomorph, obwohl nicht alle in bestimmbaren Krystallen des regulären Systems bekannt sind. Die natürlich vorkommenden Alaune enthalten als Sesquioxyd nur oder wesentlich nur Thonerde, gehören daher zur Abtheilung des Thonerde-Alauns.

Alle geben beim Erhitzen viel Wasser, schmelzen in demselben, entwickeln später saure Dämpfe und schweflige S. und hinterlassen nach dem Glühen einen in Wasser nur theilweise löslichen Rückstand. Der Ammoniak-Alaun entwickelt ausserdem Dämpfe von schwefelsaurem Ammoniak und hinterlässt reine Thonerde.

Sie sind in Wasser auflöslich; ihre Auflösungen reagiren sauer.

A. Kali-Alaun.

Ist im reinen Zustande bisher noch nicht gefunden worden, wohl aber findet er sich sehr gewöhnlich dem Haarsalz beigemengt. Klaproth fand in einem Salzgemenge vom Cap Miseno 12 p. C. unlösliche Stoffe, 2,5 Gips und 47 krystallisirten Alaun; der Rest bestand aus Haarsalz ($\overline{Al}\dddot{S}^3 + 18 aq$). Nach Dana kommt im östlichen Theil von Tenessee der Alaun in grösseren Massen vor.

Er ist im reinen Zustande schwefelsaures Thonerde-Kali,



$$(\dot{K}\dddot{S} + \overline{Al}\dddot{S}^3) + 24 aq.$$

4 At.	Schwefelsäure	= 2000	= 33,75
1 -	Thonerde	= 642	= 10,82
1 -	Kali	= 589	= 9,95
24 -	Wasser	= 2700	= 45,48
		5931	100.

Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XXII. 249. — Klaproth: Beitr. I, 311.

B. Ammoniak-Alaun.

Von dem bei Tschermig in Böhmen vorkommenden, welcher von Ficinus für Magnesia-Alaun gehalten wurde, bis Wellner den Ammoniakgehalt auffand, sind folgende Analysen bekannt:

	1. Gruner.	2. Pfaff.	3. Lampadius.	4. Stromeyer.
Schwefelsäure	33,68	36,00	38,58	36,06
Thonerde	10,75	12,14	12,34	11,60
Magnesia	—	0,28	—	0,12
Ammoniak	3,62	6,58	4,12	3,72
Wasser	51,00	45,00	44,96	48,39
	99,05	100.	100.	99,89

Der A. ist schwefelsaures Thonerde-Ammoniak (Ammoniumoxyd),



$$(\dot{Am}\dddot{S} + \overline{Al}\dddot{S}^3) + 24 aq.$$

4 At.	Schwefelsäure	= 2000	= 35,33	
1 -	Thonerde	= 642	= 11,32	
1 -	Ammoniumoxyd	= 325	= 5,74	= 3,76 Ammoniak
24 -	Wasser	= 2700	= 47,61	= 49,59 Wasser
		5667	100.	

Ficinus: Gilb. Ann. LXIX, 46. 216. — Gruner: Ebendas. LXIX, 218. — Lampadius: Ebendas. LXX, 182. LXXIV, 303. — Pfaff: Hdb. anal. Chem. II, 47. — Stromeyer: Pogg. Ann. XXXI, 87.

C. Natron-Alaun.

1. San Juan bei Mendoza, Südamerika. Thomson.
2. Subsesquisulfate of Alumina aus dem südlichen Peru. Weiss, faserig, sp. G. = 1,584. Derselbe.

	1.	2.
Schwefelsäure	37,7	36,60
Thonerde	12,4	22,55
Natron	7,5	2,85
Wasser	42,4	39,20
	100.	101,20

Die erste Analyse entspricht zwar einem schwefelsauren Thonerde-Natron, giebt jedoch nur ⅚ des erforderlichen Wassergehalts, wahrscheinlich wegen Verwitterung des Salzes.

$(\dot{N}a\dddot{S} + \ddot{A}l\dddot{S}^3) + 20aq.$			$(\dot{N}a\dddot{S} + \ddot{A}l\dddot{S}^3) + 24aq.$		
$4\dddot{S}$	2000,0	37,87	$4\dddot{S}$	2000,0	34,93
$\ddot{A}l$	642,0	12,16	$\ddot{A}l$	642,0	11,19
$\dot{N}a$	387,5	7,38	$\dot{N}a$	387,5	6,80
$20\dot{H}$	2250,0	42,59	$24\dot{H}$	2700,0	47,08
	5279,5	100.		5729,5	100.

Der auf der griechischen Insel Milo in faserigen Massen vorkommende Alaun, welcher dort das Produkt einer Solfatarenwirkung ist, soll nach Shepard's qualitativer Prüfung Natron-Alaun sein.

Thomson's Analyse No. 2 deutet auf ein Gemenge von Natron-Alaun mit $\ddot{A}l\dddot{S}^3$ + 6 aq.

Shepard: Am. J. of Sc. XVI, 203. Schwgg. J. LVII, 41. — Thomson: Ann. of New-York 1828. IX. Phil. Mag. 1843. March 192. Leonh. Jahrb. 1833. 555. J. f. pr. Chem. XXXI, 498.

D. Magnesi-Alaun.

Pickeringit.

Hierher gehört ein Salz von Iquique in Bolivia, welches nach Hayes enthält:

Schwefelsäure	36,32
Thonerde	12,13
Magnesia	4,68
Eisen (Mangan-)oxydul	0,43
Kalk	0,13
Wasser	45,45
Chlorwasserstoffs.	0,60
	99,74

Es ist wohl eine mit Gips und Chlorüren gemengte schwefelsaure Thonerde-Magnesia,



$$(\dot{Mg}\dddot{S} + \ddot{Al}\dddot{S}^3) + 24\,aq.$$

4 At. Schwefelsäure	= 2000	=	35,80
1 - Thonerde	= 642	=	11,47
1 - Magnesia	= 250	=	4,47
24 - Wasser	= 2700	=	48,26
	5592		100.

Die Analyse giebt eher 22 At. Wasser, wahrscheinlich in Folge der beigemengten Salze.

Hayes: Am. J. of Sc. XLVII, 360. Berz. Jahresb. XXV, 394.

E. Mangan-Alaun.

Nicht rein bekannt, nur in isomorpher Mischung mit dem vorigen oder mit Kali-Alaun.

1. Lagoa Bai in Südafrika. Apjohn.
2. Bosjemansfluss daselbst. Stromeyer.
3. Utahsee im Mormonengebiet Nordamerikas. Smith.

	1.	2.	3.
Schwefelsäure	33,51	36,77	38,85
Thonerde	10,65	11,51	10,40
Manganoxydul	6,60	1,95	2,12
Magnesia	0,36	3,69	3,94
Kali	—	—	0,20
Wasser	48,15	45,74	46,00
Chlorkalium	—	0,20	—
	99,27	99,86	100,51

Sauerstoff:

	1.	2.	3.
$\dddot{S}$	20,10	22,06	23,31
$\ddot{Al}$	4,97	5,37	4,86
$\dot{Mn}$	1,48	0,44	0,48
$\dot{Mg}$	0,14	1,48	1,57
$\dot{K}$	—	—	0,03
$\dot{H}$	42,80	40,66	40,89

$\dot{R} : \ddot{Al} : \dddot{S} : \dot{H}$

1 = 1,62 : 4,97 : 20,10 : 42,80 = 1 : 3,0 : 12,4 : 26,4

2 = 1,92 : 5,37 : 22,06 : 40,66 = 1 : 2,8 : 11,5 : 21,2

3 = 2,08 : 4,86 : 23,31 : 40,89 = 1 : 2,8 : 11,2 : 20,0

Am besten stimmt No. 1 mit dem Verhältniss 1 : 3 : 12 : 24 der Alaune, eine Mischung von etwa 10 At.



$$(\dot{Mn}\dddot{S} + \ddot{Al}\dddot{S}^3) + 24\,aq$$

mit 1 At. Magnesia-Alaun darstellend. No. 2 und 3 sind etwa = *D* + 3*E*.

Apjohn: Phil. Mag. XII, 103. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII, 372. J. f. pr. Chem. LXIII, 460. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1833, No 206, 207, Pogg. Ann. XXXI, 137.

F. Eisenoxydul-Alaun.

(Federalaun, Haarsalz z. Th.)

1. Björkbackagård, Finland. Arppe.
2. Island. (Hversalt.) Forchhammer.
3. Urmiah, Persien. B. Silliman.
4. Mörsfeld, Rheinbaiern. Rammelsberg.
5. Fundort unbekannt. Berthier.
6. Hurlet bei Glasgow. Phillips.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefelsäure	34,71	35,16	34,98	36,03	34,4	30,9
Thonerde	13,33	11,22	11,00	10,91	8,8	5,2
Eisenoxyd	—	1,23	1,09	—	—	—
Eisenoxydul	6,23	4,57	9,46	9,37	12,0	20,7
Magnesia	—	2,19	—	0,23	0,8	—
Kali	—	—	—	0,43	—	—
Wasser	44,20	45,63	43,05	43,03	44,0	43,2
	98,47	100.	99,58	100.	100.	100.

Die Hauptmasse dieser faserigen Salze ist das schwefelsaure Thonerde-Eisenoxydul,



$$(\dot{F}e\ddot{S} + \bar{A}l\ddot{S}^3) + 24\ aq.$$

4 At.	Schwefelsäure	= 2000	=	34,56
1 -	Thonerde	= 642	=	11,08
1 -	Eisenoxydul	= 450	=	7,77
24 -	Wasser	= 2700	=	46,59
		5792		100.

Magnesia- und Kali-Alaun, so wie auch wahrer Eisen-Alaun ($\bar{R} = \bar{F}e$) sind isomorph beigemischt, und wo in den Analysen (5,6) der Eisenoxydulgehalt zunimmt, ist entweder Eisenoxyd zugleich vorhanden, oder eine Beimengung von Eisenvitriol zu vermuthen.

Hierher gehört auch der Halotrichin, den Scacchi in der Solfatara u. a. O. gefunden hat.

Arppe: Analys. af Finsk. min. 1857. — Berthier: Ann. Mines V, 257. — Forchhammer: Berz. Jahresb. XXIII, 263. J. f. pr. Chem. XXX, 395. — Phillips: Ann. Chim. Phys. XXIII, 322. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 399. — Scacchi: Roth Vesuv. S. 324. Ztschr. d. geol. Ges. IV, 162. — Silliman: Dana Min. II, 383.

Bergbutter, eine Salzefflorescenz aus Schiefergesteinen, ist ein Gemenge von Sulfaten, zuweilen von Alaunarten.

Die vom Irtysch in Sibirien enthält: 31 Schwefelsäure, 2,5 Thonerde, 6 Eisenoxydul, 6,25 Magnesia, 0,25 Manganoxydul, 4,5 Kalk, 0,25 Natron und 49,25 Wasser. Klaproth.

Die gelbliche von Wetzelstein bei Saalfeld: 7,0 Thonerde, 9,97 Eisenoxydul, 0,8 Magnesia, 0,7 Natron, 1,75 Ammoniak, 48,5 Wasser. R. Brandes.

Brandes: Schwgg. J. XXXIX, 417. — Klaproth: Beitr. VI, 340.

Alaunstein.

Aus der Zersetzung von Trachyt (Feldspathlava) durch Schwefelwasserstoff und Wasserdämpfe hat sich in einigen Gegenden ein poröses Gestein, Alaunfels, gebildet, ein Gemenge von Quarz und Alaunstein, der z. Th. derb, z. Th. rhomboedrisch krystallisirt, darin vorkommt.

Die älteren Untersucher, wie Dolomieu, Vauquelin, Klaproth haben nur das Gestein im Ganzen zerlegt; erst Cordier, Collet-Descotils und Berthier versuchten die Analyse des Alaunsteins für sich.

Der reine Alaunstein decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser (ein geringes Sublimat von schwefelsaurem Ammoniak), und schweflige Säure, schmilzt aber nicht.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er kaum angegriffen, von Schwefelsäure jedoch aufgelöst. Auch in Kalilauge ist er auflöslich. Nach vorgängigem schwachem Glühen giebt er an Wasser Alaun ab, während der Rückstand nach v. Kobell in Chlorwasserstoffsäure auflöslich ist. (Nach Berthier bleibt aber immer ein Theil Thonerde unaufgelöst, deren Menge durch Kochen mit der Säure zunimmt).

Das ganze Gestein verhält sich ähnlich; nur hinterlassen Schwefelsäure oder Kalilauge einen Rückstand von Kieselsäure.

1. Tolfa bei Civita vecchia.

(Alaunfels)

	a. Vauquelin.	b. Klaproth.		d. R.
Kieselsäure	24,00	56,5		1,94
Schwefelsäure	25,00	16,5		36,94
Thonerde	43,92	19,0		34,02
Kali	3,08	4,0		10,38
Wasser	4,00	3,0		16,72
	100.	99,0		100.
			Krystallisirt.	
	Ber.[1]	Ber.	c. Cordier.	Ber.
Schwefelsäure	33,0	38,8	35,50	37,67
Thonerde	57,8	44,7	39,65	34,69
Kali	4,0	9,4	10,02	10,58
Wasser	5,2	7,1	14,83	17,06
	100.	100.	100.	100.

1) D. h. nach Abzug der Kieselsäure.

2. Ungarn.

	Beregszasz. a. Klaproth.	b. Berthier.	Muzay.[1] c. R.
Kieselsäure	62,25	26,5	26,88
Schwefelsäure	12,50	27,0	28,91
Thonerde	17,50	26,0	27,15
Eisenoxyd	—	4,0	Spur
Kali	1,00	7,3	7,80
Wasser	5,00	8,2	9,26
	98,25	99,0	100.

Berechnet:

Schwefelsäure	34,8	39,42	39,54
Thonerde	48,6	37,95	37,13
Kali	2,8	10,66	10,67
Wasser	13,8	11,97	12,66
	100.	100.	100.

3. Montioni, Toscana. Collet-Descotils.
4. Insel Milo.
5. Mont Dore in der Auvergne.
6. Gleichenberg in Steiermark.

	4. Sauvage.	5. Cordier.	6. Fridau.
Kieselsäure	19,0	28,40	50,71
Schwefelsäure	31,0	27,00	16,50
Thonerde	30,0	31,80	19,06
Eisenoxyd	—	1,44	1,42
Kali	9,4	5,80	3,97
Wasser	10,6	3,72	7,23
	100.	98,16	Ċa 0,56
			Ṁg 0,41
			K̇, S̈i 0,31
			Lösl. 0,12[2])
			100.

Berechnet:

	3.	4.	5.	6.
Schwefelsäure	35,6	38,27	39,1	35,3
Thonerde	40,0	37,04	46,5	40,8
Kali	13,8	11,60	8,5	8,5
Wasser	10,6	13,09	5,9	15,4
	100.	100.	100.	100.

7. Gelblicher amorpher Alaunstein in knollenförmigen Massen, sp. G. = 2,58, aus der Steinkohle von Zabrze in Oberschlesien:

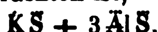
	Löwig.
Schwefelsäure	36,06
Thonerde	34,53
Kali	10,45
Wasser	18,96
	100.[3])

1) Enthält neben den Rhomboedern von Alaunstein Quarzkrystalle. Mittel aus zwei Analysen.

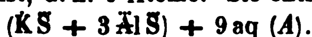
2) 0,09 Ṁg S̈ und 0,03 Mg Cl.

3) Nach Abzug von 3,37 p. C. Kieselsäure und organischer Substanz.

In den neueren Analysen ist der Sauerstoff von Kali, Thonerde und Schwefelsäure übereinstimmend = 1 : 9 : 12, d. h. der Alaunstein besteht aus 1 At. Kali, 3 At. Thonerde und 4 At. Schwefelsäure, so dass er als eine Verbindung von 1 At. einfach schwefelsauren Kalis und 3 At. drittelschwefelsaurer Thonerde zu betrachten ist,



Nur in Betreff des Wassergehalts zeigen sich Verschiedenheiten. Der krystallisirte Alaunstein von Tolfa nach meiner Analyse (1. *d*) und der amorphe aus Schlesien nach Löwig (7) enthalten so viel Wasser, dass dessen Sauerstoff gleich dem der Thonerde ist, d. h. 9 Atome. Sie entsprechen mithin der Formel



Der Alaunstein aus Ungarn nach Berthier und meiner Analyse (2. *b. c*), so wie der von Milo nach Sauvage (4) enthalten nur zwei Drittel so viel Wasser, d. h. 6 Atome, werden also durch



bezeichnet.

Die berechnete Zusammensetzung ist in beiden Fällen:

	A.			*B.*	
4 S⃛	= 2000,0	= 36,18	4 S⃛	= 2000,0	= 38,53
3 Äl	= 1926,0	= 34,84	3 Äl	= 1926,0	= 37,17
K̇	= 589,0	= 10,66	K̇	= 589,0	= 11,35
9 Ḣ	= 1012,5	= 18,32	6 Ḣ	= 675,0	= 12,95
	5527,5	100.		5190,0	100.

Da nun der römische und der ungarische Alaunstein dieselbe Form haben, so besitzen sie ursprünglich gewiss auch denselben Wassergehalt, und man darf vermuthen, dass der letztere und der von Milo ein Drittel des Wassers später verloren haben.

Auffallend bleibt es, dass die älteren Analysen des krystallisirten A. von Tolfa von der meinigen, und unter sich auch im Kaligehalt so sehr abweichen.

Da Berthier's und meine eigenen Resultate an dem ungarischen A. sowohl unter sich als auch, was das Verhältniss der Basen und der Säure anlangt, mit den übrigen im Einklang stehen, wenn man die Kieselsäure abzieht, so folgt, dass letztere in der That in der Form von Quarz der alleinige Begleiter des A. ist.

Da aber viele der älteren Analysen nach alleiniger Abrechnung der Kieselsäure einen viel grösseren Gehalt von Thonerde zeigen, so liegt die Vermuthung nahe, dass der Alaunfels zuweilen auch eine gewisse Menge Thonerdesilikat enthalten könnte. Berechnet man, von der Schwefelsäure ausgehend, die den obigen Formeln entsprechende Menge Thonerde, so erhält man für 100 Th.:

	1. a.	1. b.	1. c.	2. a.	3.	5.	6.
Schwefelsäure	44,6	41,9	37,6	40,0	37,8	42,5	37,9
Thonerde	43,0	40,4	36,2	39,4	36,4	40,9	36,5
Kali	5,4	10,1	10,6	3,3	14,6	9,2	9,1
Wasser	7,0	7,6	15,6	17,3	11,2	7,4	16,5
	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.

Es ergiebt sich dann, dass Cordier's Analyse des A. von Tolfa (l. c) so ziemlich mit der meinigen stimmt, und dass auch der steirische A. dieselbe Zusammensetzung hat.

Dagegen würde Klaproth's Analyse des A. von Tolfa, so wie Cordier's von dem aus der Auvergne einer Verbindung entsprechen, in welcher der Sauerstoff von Kali, Thonerde, Säure und Wasser = 1 : 12 : 16 : 4 wäre.

Die drei letzten Analysen sind im Alkaligehalt, und folglich auch im Wassergehalt (da dieser meist aus dem Verlust gefolgert ist), verschieden unter sich und von den übrigen.

Berthier: Ann. Mines IV Sér. II, 459. — Collet-Descotils: Ibid. I Sér. I, 319. — Cordier: Ann. Chim. Phys. IX, 71. Gilb. Ann. LXIX, 33. Schwgg. J. XXXIII, 282. Fridau: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXVI, 106. — Klaproth: Beiträge IV, 249. — Löwig: Ztschrft. d. d. geol. Ges. VIII, 246. — Sauvage: Ann. Mines IV Sér. X, 85.

Voltait.

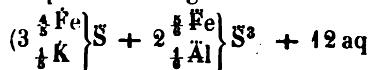
Schwarze reguläre Krystalle (Oktaeder etc.), von Breislak 1792 in der Solfatana entdeckt, neuerlich von Scacchi beschrieben, und von Dufrénoy untersucht.

Ist in Wasser mit gelber Farbe leicht löslich. Die Auflösung enthält beide Oxyde des Eisens.

Abich hat auf künstlichem Wege dieses Doppelsalz dargestellt, welches nach ihm in Wasser sich unter Abscheidung eines basischen Salzes zersetzt.

	Dufrénoy.	Abich.	Sauerstoff.	
Schwefelsäure	45,67	48,32		29,00
Thonerde	3,27	2,20	1,03	6,32
Eisenoxyd		17,65	5,29	
Eisenoxydul	28,69	11,60	2,57	3,31
Kali	5,47	4,04	0,68	
Natron	—	6,25	0,06	
Wasser	15,77	15,94		14,17
	98,87	100.		

Dufrénoy's Analyse ist unbrauchbar, weil die Eisenoxydbestimmung fehlt. Bei Abich ist das Verhältniss des Sauerstoffs $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{S} : \dot{H}$ nahe = 1 : 2 : 9 : 4, wonach der V. eine isomorphe Mischung



$$(3\left.\begin{matrix}\frac{2}{3}\dot{F}e\\ \frac{1}{3}\dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{S} + 2\left.\begin{matrix}\frac{2}{3}\ddot{F}e\\ \frac{1}{3}\ddot{A}l\end{matrix}\right\}\dddot{S}^3 + 12\,aq$$

wäre, obwohl man die Alaunformel erwarten sollte. Er verdient eine wiederholte Untersuchung.

Abich: B. u. hütt. Ztg. 1842. No. 17. — Dufrénoy: Ann Mines III Sér. IX, 165. Scacchi: Ztschrft. d. geol. Ges. IV, 163.

Römerit.

Röthlichgelbe zwei- und eingliedrige Krystalle aus dem Rammelsberg bei Goslar, von Eisenvitriol und schwefelsaurem Eisenoxyd (Copiapit, Misy) begleitet und durchwachsen; sp. G. = 2,15—2,18.

Schwillt beim Erhitzen auf, wird weisslich, giebt Wasser, schweflige und Schwefelsäure, während der Rückstand sich braunroth färbt. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Zink.

Löst sich in kaltem Wasser zu einer concentrirt rothen, verdünnt grünlichen Flüssigkeit auf, während ein gelbliches krystallinisches Pulver (Misy) sich absetzt. Unter dem Mikroskop erscheinen in der bräunlichvioletten Masse des R. zahlreiche Krystalle von jenem eingewachsen. Die Auflösung enthält beide Oxyde des Eisens. Beim Erwärmen trübt sie sich unter Abscheidung eines basischen Salzes.

Das Mittel zweier Analysen von Tschermak, nach Abzug des Unlöslichen (0,5 p C.) und des Gipses (von 0,58 Kalk) ist:

		Sauerstoff.		
Schwefelsäure	41,88		25,13	13,7
Eisenoxyd	21,22		6,36	3,48
Eisenoxydul	6,44	1,43	1,83	1
Zinkoxyd	2,03	0,40		
Wasser	28,43		25,27	13,8
	100.			

Das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \ddot{F}e : \dddot{S} : \dot{H} = 1 : 3\frac{1}{2} : 13\frac{1}{2} : 13\frac{1}{2}$ giebt den Ausdruck



$$(6\dot{R}\dddot{S} + 7\ddot{F}e\dddot{S}^3) + 81\,aq.$$

Wenn man eine Einmengung von schwefelsaurem Eisenoxyd $\ddot{F}e\dddot{S}^3 + 9\,aq$ annimmt, so wird das Verhältniss 1 : 3 : 12 : 12 sehr wahrscheinlich, so wie die Formel



$$\left(\begin{matrix}\frac{7}{9}\dot{F}e \\ \frac{2}{9}\dot{Z}n\end{matrix}\right\}\dddot{S} + \ddot{F}e\dddot{S}^3) + 12\,aq.$$

4 At.	Schwefelsäure	= 2000,0	=	41,56
1 -	Eisenoxyd	= 1000,0	=	20,78
$\frac{7}{9}$ -	Eisenoxydul	= 350,0	=	7,27
$\frac{2}{9}$ -	Zinkoxyd	= 112,6	=	2,34
12 -	Wasser	= 1350,0	=	28,05
		4812,6		100.

Grailich macht darauf aufmerksam, dass eines der in Chile (Copiapo) vorkommenden und als Coquimbit bezeichneten Eisensalze nicht bloss im Aeusseren, sondern auch in optischer Hinsicht sich wie Römerit verhält, und dass die krystallographischen und optischen Verhältnisse des Coquimbits nochmals verglichen werden sollten.

Grailich (Tschermak): Sitzb. d. Wien. Akad. XXVIII. (1858). No. 4. S. 272.

Botryogen. Ein dem vorigen höchst ähnliches, vielleicht mit ihm identisches Mineral, gleichfalls eine Sekundärbildung, aus der Insjö Sänkning zu Fahlun, wo es mit Gips und Bittersalz vorkommt.

Es ergiebt sich dann, dass Cordi... ... Wasser unter Abscheidung eines
ziemlich mit der meinigen stimmt, und ... ...iben gemengt. Enthält beide
sammensetzung hat.

Dagegen würde Klaproth's A... ... auch die Menge des Eisenoxyduls
von dem aus der Auvergne ei...
Sauerstoff von Kali, Thonerde, S...

	c.
...	25,45
...	6,92
...	
	30,90

Die drei letzten Analysen ...
sergehalt (da dieser meist aus ...
und von den übrigen.

Berthier: Ann. Mines ...
— Cordier: Ann. Chim. ...
Fridau: Ann. d. Chem. ...
Löwig: Ztschrft. d. ...

...che Salz
1.38
3.39,
... zufolge mit 6 At. Wasser verbunden.

Schwarze regul... ... nicht dieses, sondern auch das Bittersalz als
Solfatana entdeckt. ... wenigstens nicht ganz und gar unwesentlich
untersucht. ... Zinksalz im Römerit einer isomorphen Ver-

Ist in Wasser ... dass nach Abzug beider Salze, der Rest in *a*
Oxyde des Eisen... ...frei ergiebt.

Abich hat ...
nach ihm in W...

	a.	b.
...	8,44	2,76
...	34,95	55,04
...	7,80	7,70
...säure	19,82	17,30
...	21,05	19,38
...	9,42	0,32

... möglich 35—55 p. C. Bittersalz beigemengt gewesen.
... zusammensetzung des B. noch zu ermitteln.

... : Nat. IV, 807. Schwgg. J. XXIII, 44. Pogg. Ann. XII, 491.

Duf...
Bei A...
wo...

Jarosit.

... Coquimbit etc.

... Breithaupt bestimmte in gelbbraunen Rhomboedern von fast ... und nach der Endfläche spaltbare Mineral aus dem Barranco ... Almagrera in Spanien, dessen sp. G. = 3,256 ist, besteht ... aus:

		Sauerstoff.		
Schwefelsäure	28,8		17,25	15,4
Eisenoxyd	52,5	15,75	16,54	14,5
Thonerde	1,7	0,79		
Kali	6,7		1,14	1
Wasser	9,2		8,18	7,2
	98,9			

Nimmt man das Verhältniss = 1 : 15 : 15 : 7, so wäre der Jarosit


$(\dot{K}\dddot{S} + \ddot{F}e^5\dddot{S}^4) + 7aq.$

…rmel ist indessen wenig wahrscheinlich, und bedarf die Analyse des …m Alaunstein vielleicht isomorphen Minerals, zu dessen Bildung Spath-…ustein gedient hat, einer Wiederholung.

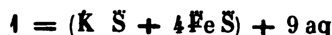
B. u. hütt. Ztg. 1852. No. 5.

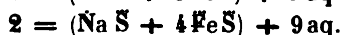
Gelbeisenerz.

1. Kolosoruk bei Bilin, Böhmen. Aus den Braunkohlen. Rammelsberg.
2. Kirchspiel Modum, Norwegen. Aus Alaunschiefer. Scheerer.

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Schwefelsäure	32,11	19,26	32,45	19,47
Eisenoxyd	46,73	14,02	49,63	14,89
Kali	7,88	1,34	—	
Natron	—		5,20	1,33
Kalk	0,64	0,18	—	
Wasser	13,56	12,05	13,11	11,64
	100,92		100,39	

In beiden Mineralien ist das Verhältniss des Sauerstoffs nahe = 15 : 12 : 1 : 9, so dass


$1 = (\dot{K}\dddot{S} + 4\ddot{F}e\dddot{S}) + 9aq$


$2 = (\dot{N}a\dddot{S} + 4\ddot{F}e\dddot{S}) + 9aq.$

Es sind sekundäre Bildungen, aus Schwefelkies hervorgegangen.

Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 132. — Scheerer: Ebendas. XLV, 188.

Uranoxydoxydulsulfate.

Neben den basischen wasserhaltigen Uranoxydsulfaten kommen zu Joachimsthal mehrere, z. Th. krystallisirte grüne Sulfate vor, welche offenbar beide Oxyde des Urans enthalten. Ausserdem finden sich kleinere oder grössere Mengen Kupferoxyd und Kalk in ihnen. Ihr allgemeines Verhalten ist das der Uranoxydsulfate, nur verwandeln sie sich v. d. L. in eine braune oder grünlichschwarze Masse. In ihrer Auflösung (in Wasser oder Chlorwasserstoffsäure) bildet Ammoniak einen graugrünen, an der Luft sich gelb färbenden Niederschlag.

Obgleich diese Salze neuerlich von Lindaker analysirt wurden, ist ihre Zusammensetzung doch nicht mit Sicherheit anzugeben, da nicht bewiesen ist, dass sie beide Oxyde des Urans in dem Verhältniss je eines At. enthalten, und es auch fraglich ist, inwieweit der Kupfer- und Kalkgehalt ihnen wesentlich angehört (sie sind oft von Gips begleitet, dessen feine Krystalle nicht selten grün gefärbt sind).

I. Johannit. Beim Auflösen in heissem Wasser bleibt ein Theil in grünlichen Flocken ungelöst, wahrscheinlich ein durch Zersetzung entstandenes basisches Salz.

II. Basisches Sulfat. Kleintraubige oder kugelige Aggregate. Nur theilweise in Wasser löslich. 1) Kupferfreie, 2) kupferhaltige Abänderung.

III. Urangrün. Fast unauflöslich in Wasser, löslich in Chlorwasserstoffsäure, mit Zurücklassung von Gips in verdünnter Schwefelsäure.

	I.[1]	II.		III.[1]
		1.	2.	
Schwefelsäure	20,02	12.34	12,12	20,03
Uranoxydoxydul	67,72	79,50	79,69	36,14
Kupferoxyd	6,00	—	2,24	6,55
Eisenoxydul	0,20	0,12	0,36	0,14
Kalk	—	1,66	0,05	10,10
Wasser	5,59	5,49	5,25	27,16
	99,53	99,11	99,71	100,12

Auch ein Theil der Uranblüthe gehört vielleicht hierher, insofern sie ein Doppelsalz von Uranoxyd und Kupferoxyd wäre. In einer grüngelben nadelförmig krystallisirten Abänderung fand Lindaker:

		Sauerstoff.	
Schwefelsäure	17,36	10,41	10
Uranoxyd	62,04	10,42	10
Kupferoxyd	5,21	1,04	1
Wasser	15,23	13,54	13
	99,84		

Substituirt man das Verhältniss 9 : 9 : 1 : 12, so wäre das Mineral

$$(\dot{C}u\dot{S} + \dddot{U}^3\dddot{S}^2) + 12\,aq.$$

In diesem Fall ist es jedoch, als verschieden von der kupferfreien Uranblüthe (S. 279), mit einem besonderen Namen zu bezeichnen.

Vogl Gangverhältnisse und Mineralreichthum Joachimsthals. Teplitz 1857. S. 99. 117.

3. Verbindungen mit Carbonaten.

Lanarkit.

Schmilzt v. d. L. zu einer weissen Perle, und giebt auf der Kohle Bleirauch und Bleikörner.

Löst sich in Salpetersäure unter Brausen und mit Hinterlassung von schwefelsaurem Bleioxyd auf.

Der L. von Leadhills ist von Brooke (1) und Thomson (2) analysirt worden. (Sp. G. = 6,3197 Th.).

	1.	2.
Schwefels. Bleioxyd	53,1	53,96
Kohlens. Bleioxyd	46,9	46,04
	100.	100.

1) Mittel von zwei Analysen.

Er ist demnach eine Verbindung



$\dot{P}b\dddot{S} + \dot{P}b\ddot{C}$.

1 At. Schwefels. Bleioxyd	= 1894,6	= 53,17
1 – Kohlens. Bleioxyd	= 1669,6	= 46,83
	3564,2	100.

Brooke: Edinb. phil. J. III, 117. — Thomson: Phil. Mag. 1840. J. f. pr. Chem. XXII, 416.

Leadhillit (und Susannit).

Brooke unterschied zuerst das Sulphato-tricarbonate of lead von Leadlls und gab auch eine Analyse desselben. Er beschrieb die Form als rhomedrisch, während Haidinger sie für zwei- und eingliedrig erklärte. Neuerh fanden Brooke und Miller, dass zu Leadhills zwei Bleidoppelsalze von icher Zusammensetzung vorkommen, von denen das eine, der Leadhillit, eigliedrig, das andere, der Susannit, rhomboedrisch ist. Das spec. Gew. n ersterem wird = 6,266—6,435, das von letzterem = 6,55 angegeben. Ihr emisches Verhalten ist das nämliche.

Sie schwellen v. d. L. auf Kohle etwas an, werden gelb und reduciren ch leicht zu Bleikörnern.

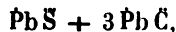
In Salpetersäure lösen sie sich mit Brausen und Hinterlassung eines weisn Rückstandes auf.

Ob die Analysen sich auf den L. oder den S. beziehen, ist nicht immer zu tscheiden.

1. Leadhills. *a*) Brooke (Susannit), *b*) Irving, *c*) Berzelius, *d*) Stromeyer, *e*) sp. G. = 6,00. Thomson.
2. Nertschinsk. Sp. G. = 6,526—6,55 (also vielleicht Susannit). Kotschubey.

	1.					2.	
	a.	b.	c.	d.	e.	α.	β.
chwefels. Bleioxyd	27,5	29	28,7	27,3	27,43	27,05	26,91
ohlens. Bleioxyd	72,5	68	71,0	72,7	72,57	74,26	72,87
	100.	97	99,7	100.	100.	101,31	99,78

iernach sind beide Mineralien heteromorphe Verbindungen von 1 At. schwelsaurem und 3 At. kohlensaurem Bleioxyd,



$\dot{P}b\dddot{S} + 3\dot{P}b\ddot{C}$,

1 At. Schwefels. Bleioxyd	= 1894,6	= 27,45
3 – Kohlens. Bleioxyd	= 5008,8	= 72,55
	6903,4	100.

Berzelius: Jahresb. III, 134. — Brooke: Edinb. N. phil. J. III, 117. 138. — Irving: Ibid. VI, 388. — Kotschubey: Kokscharow Materialien z. Min. Russlands. Petersburg 1853. S. 76. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1825. S. 113. — Thomson: L. and Ed. phil. Mag. 1840. Decbr. 402. J. f. pr. Ch. XXII, 418.

Caledonit.

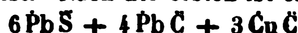
V. d. L. auf Kohle leicht reducirbar zu kupferhaltigem Blei.

Wird von Salpetersäure unter Brausen zersetzt: es entsteht eine blaue Auflösung unter Abscheidung eines weissen Pulvers von schwefelsaurem Bleioxyd.

Dies von Brooke als Cupreous Sulfato-Carbonate of Lead beschriebene krystallisirte Mineral von Leadhills ist von demselben, später von Thomson untersucht worden.

	Brooke.		Thomson.
	Sp. G. = 6,4		Sp. G. = 5,0
Schwefels. Bleioxyd	55,8		52,88
Kohlens. Bleioxyd	32,8		31,91
Kohlens. Kupferoxyd	11,4	Kupferoxyd	13,37
	100.	Wasser u. Verl.	1,84
			100.

Beide Analysen differiren hiernach so sehr, dass die Zusammensetzung dieses Minerals zweifelhaft ist. Nach der ersten ist es

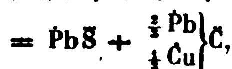


$$6\dot{Pb}\ddot{S} + 4\dot{Pb}\ddot{C} + 3\dot{Cu}\ddot{C}$$

oder vielleicht



$$3\dot{Pb}\ddot{S} + 2\dot{Pb}\ddot{C} + \dot{Cu}\ddot{C}$$



$$= \dot{Pb}\ddot{S} + \left.\begin{matrix}\frac{2}{3}\dot{Pb}\\ \frac{1}{3}\dot{Cu}\end{matrix}\right\}\ddot{C},$$

wonach es enthalten sollte:

$$3\dot{Pb}\ddot{S} = 5683,8 = 58,03$$
$$2\dot{Pb}\ddot{C} = 3339,2 = 34,09$$
$$\dot{Cu}\ddot{C} = 771,6 = 7,88$$
$$9794,6 \quad 100.$$

Noch unsicherer ist das Resultat von Thomson's Analyse.

Brooke: Edinb. phil. J. III, 117. — Thomson: Phil Mag. 1840. J. f. pr. Chem. XXII, 418.

Zinkazurit nannte Breithaupt ein in kleinen blauen Krystallen in der Sierra Almagrera in Spanien vorkommendes Mineral, dessen sp. G. = 3,49 ist. Beim Erhitzen giebt es wenig Wasser, v. d. L. die Reaktionen von Kupfer und Zink und mit Soda eine Hepar. Nach qualitativer Prüfung von Plattner und Th. Richter besteht es aus schwefelsaurem Zinkoxyd, kohlensaurem Kupferoxyd und etwas Wasser.

B. u. hütt. Ztg. 1852. S. 101.

G. Chromate.

(Chromsaure Salze).

Rothbleierz.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich dunkler, schmilzt v. d. L., breitet sich auf der Kohle aus und reducirt sich unter gelinder Detonation zu Bleikör-

nern, wobei jene gelb beschlägt und eine graugrüne Masse übrigbleibt. Borax und Phosphorsalz lösen es in der äusseren Flamme zu gelblichen, beim Erkalten grünen Gläsern, welche in der inneren Flamme dunkler grün werden. Mit Soda auf Kohle erfolgen Bleikörner; auf Platinblech entsteht eine gelbe Salzmasse. Mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen bildet es eine dunkel violette Masse, welche beim Erstarren röthlich, und nach dem Erkalten grünlichweiss erscheint. (Vanadinbleierz giebt im gleichen Falle eine gelbe Masse).

Kochende Chlorwasserstoffsäure verwandelt es in weisses krystallinisches Chlorblei und eine grüne Auflösung von Chromchlorid. Salpetersäure löst es sehr schwierig mit gelber Farbe auf. Kalilauge verwandelt es zuerst in ein braunrothes basisches Salz, und löst es dann zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Vauquelin entdeckte in dem sibirischen R. die Chromsäure, und lieferte die erste, wenngleich nicht ganz richtige Analyse. Später ist es von Thénard, Pfaff und Berzelius untersucht worden.

	Vauquelin.	Thénard.	Pfaff.	Berzelius.
Chromsäure	36,40	36	31,72	31,5
Bleioxyd	63,96	64	67,91	68,5
	100,36	100.	99,63	100.

Es ist eine Verbindung von 1 At. Chromsäure und 1 At. Bleioxyd, einfach chromsaures Bleioxyd,



1 At. Chromsäure	= 629,0	= 31,08
1 - Bleioxyd	= 1394,5	= 68,92
	2023,5	100.

Berzelius: Schwgg. J. XXII, 54. — Pfaff: Ebendas. XVIII, 72. — Thénard: J. de Physique LI, 71. Gilb. Ann. VIII, 237. — Vauquelin: J. des Mines No. XXXIV. 737. Crell's Ann. 1798. I, 183. 276.

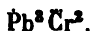
Melanochroit.

Färbt sich beim Erhitzen dunkler, schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, und verhält sich auf trocknem und auf nassem Wege im Allgemeinen wie Rothbleierz.

Hermann entdeckte den M. als Begleiter des Rothbleierzes von Beresow und fand:

Chromsäure	23,31
Bleioxyd	76,69
	100.

Er ist hiernach zweidrittel-chromsaures Bleioxyd,



2 At. Chromsäure	= 1258,0	= 23,12
3 - Bleioxyd	= 4183,5	= 76,88
	5441,5	100.

Pogg. Ann. XXVIII, 162.

Caledonit.

V. d. L. auf Kohle leicht reducirbar zu k ... ...milzt dann unter starkem
Wird von Salpetersäure unter Brauser ... ie von Metallkörnern um-
Auflösung unter Abscheidung eines weisse ... ...me Gläser, welche im Re-
oxyd. ... ...pferroth werden. Mit Soda

Dies von Brooke als Cupreous S ... ...iben Masse.
krystallisirte Mineral von Leadhills is ... ...ssung eines gelben Rückstandes
untersucht worden.

Schwefels. Bleioxyd
Kohlens. Bleioxyd
Kohlens. Kupferox

... = 6 : 2 : 1. Der V. ist folglich eine
Beide Analysen differiren ... ...hromsaurem Kupferoxyd und
Minerals zweifelhaft ist. ... Bleioxyd,

6 ... 2Pb³Cr².

oder vielleicht

... 774 = 27,68
... 867 = 61,40
... 130 = 10,92
1631 100.

wonach es ent ...

... J. XXX, 898.

... Mineral von Beresow in kleinen orangefarbigen Krystal-
... und nach Plattner die Reaktionen von Chrom-

Noch u ... 1858. No. 7.

H. Molybdate.

(Molybdänsaure Salze).

Gelbbleierz.

... knistern und färbt sich dunkler. Schmilzt v. d. L. auf
... zum Theil in dieselbe ein, während Bleikörner und ein Blei-
... Nach längerer Einwirkung der inneren Flamme erhält man
... Schlammen Metallkörner, die theils aus geschmeidigem me-
... aus Molybdänblei bestehen. Mit Borax giebt es (auf Pla-
... gelbliches Glas, welches beim Abkühlen farblos, in der
... schwarz wird, und nach dem Ausplatten schmutzig grün
... erscheint. Mit Phosphorsalz giebt es ein gelblich grünes
... Abkühlung blasser, und in der Reduktionsflamme dunkel
... giebt es Bleikörner. Mit saurem schwefelsaurem Kali ge-

giebt es eine Masse, welche mit Wasser und etwas Zink eine blaue
t.

'orwasserstoffsäure zersetzt das Pulver; unter Abscheidung
e grünliche Flüssigkeit. Salpetersäure hinterlässt ein
entlich aus Molybdänsäure besteht, und, mit Säure
andelt, eine blaue Auflösung liefert.

die erste richtige Analyse von diesem von Jacquin und
beschriebenen Erz aus Kärnthen, welches man für eine Wolf-
gehalten hatte (1796); später ist es von Macquart, Hat-
l u. A. untersucht worden.

berg in Kärnthen:

	a. Klaproth.	b. Macquart.		c. Hatchett.	
Molybdänsäure	34,25		28,0		38
Bleioxyd	59,23		63,5		58
	93,48[1])	$\dot{C}a\ddot{C}$	4,5	$\ddot{F}e$	3
		$\ddot{S}i$	4,0		99
			100.		

	d. Göbel.	e. Melling.	f. Parry.	g. Brown.
Molybdänsäure	40,5	40,29	39,30	32,37
Bleioxyd	50,0	61,90	60,35	60,24
	99,5	102,19	99,65	92,61

2. Grube Azulaques bei la Blanca, Zacatecas in Mexiko. Bergemann.
3. Phönixville, Chester Co., Pennsylvanien; sp. G. = 6,95. *a*) Gelbe, *b*) rothe Varietät. Smith.

	2.	3. a.		3. b.
Molybdänsäure	(37,65)	38,68		37,47
Bleioxyd	62,35	60,48		60,30
	100.	99,16	$\ddot{V}$	1,28
				99,05

Es ist demnach molybdänsaures Bleioxyd,

$$\dot{P}b\dddot{M}o.$$

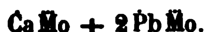
1 At. Molybdänsäure	= 875,0	= 38,55
1 - Bleioxyd	= 1394,5	= 61,45
	2269,5	100.

I. Anhang. Ein krystallisirtes Gelbbleierz aus Chile enthält nach Domeyko (nach Abzug von 8 p. C. Eisenoxyd):

Molybdänsäure	46,12
Bleioxyd	47,00
Kalk	6,88
	100.

1) Nach der Correktion des Bleigehalts, wie K. ihn gefunden hat.

Es ist eine isomorphe Mischung des Blei- und Kalksalzes,



$\dot{C}a\dddot{M}o + 2\dot{P}b\dddot{M}o$.

3 At. Molybdänsäure	= 2625	=	45,54
2 - Bleioxyd	= 2789	=	48,39
1 - Kalk	= 350	=	6,07
	5764		100.

II. Anhang. Nach Boussingault enthält ein Mineral von Paramo rico bei Pamplona in Neu-Granada:

Molybdänsäure	10,0
Chromsäure	1,2
Phosphorsäure	1,3
Kohlensäure	2,9
Bleioxyd	73,8
Chlor	1,3
Eisenoxyd	1,7
Thonerde	2,2
Quarz	3,7
	98,1

$1,3\,\ddot{P} = 6,10\,\dot{P}b = 7,4\,\dot{P}b^3\ddot{P}$

$2,9\,\ddot{C} = 14,70\ ,, = 17,6\,\dot{P}b\ddot{C}$

$1,3\,Cl = 4,09\ ,, = 5,1\,PbCl.$

		Rest:	Sauerstoff.	
Molybdänsäure	10,0	= 16,64	5,70	6,64
Chromsäure	1,2	2,00	0,94	
Bleioxyd	48,9	81,36		5,83
	60,1	100.		

Es ist hiernach nicht sicher, dass das Erz, wie Boussingault glaubt, hauptsächlich aus drittel-molybdänsaurem (chromsaurem) Bleioxyd besteht.

Ein Vanadingehalt kommt auch in dem G. von Bleiberg vor, wie ich schon vor längerer Zeit bemerkte, und wie Wöhler neuerlich bestätigte. Vgl. Descloizit.

Die rothen Krystalle des G. von Retzbanya hielt Johnston für Rothbleierz. G. Rose zeigte, dass sie nur eine geringe Menge Chrom enthalten.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXX, 400. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. XLV, 325. Pogg. Ann. XXI, 591. — Brown (Parry): Phil. Mag. 1847. Oct. J. f. pr. Chem. XLII, 482. — Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 15. — Göbel: Schwgg. J. XXXVII, 71. — Hatchett: Phil. Transact. 1796. 288. — Johnston: Phil. Mag. XII, 387. — Klaproth: Beitr. II, 265. — Macquart: Hauy Min. v. Karsten u. Weiss. III, 584. — Melling: In mein. Labor. — Parry: S. Brown. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVI, 639. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. CII, 383.

I. Wolframiate.

(Wolframsaure Salze).

Scheelit.

Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem durchscheinenden Email; löst sich in Borax im Oxydationsfeuer zu einem farblosen Glase auf, welches, bei starker Hitze geschmolzen, klar bleibt, nach dem Anwärmen aber trübe wird; das vollkommen gesättigte Glas wird unter der Abkühlung milchweiss und krystallinisch; im Reduktionsfeuer, und auch nach Zusatz von Zinn nimmt das Glas keine Färbung an. Phosphorsalz löst ihn im Oxydationsfeuer zu einer klaren farblosen Perle, welche im Reduktionsfeuer heiss gelb (oder bei Eisengehalt grün), nach dem Erkalten aber blau ist; setzt man Zinn hinzu, so fällt die Farbe dunkler aus, und erscheint zuletzt grün; durch einen grösseren Zinnzusatz und langes Blasen kann man selbst eine schwach grünlichgelbe Perle erhalten. Nach v. Kobell giebt mancher Sch. in der inneren Flamme ein bräunliches oder graues, durch Behandeln mit Zinn blau werdendes Glas. Mit Soda giebt er eine aufgeschwollene weisse Masse. Nach Plattner zeigt er, in einer offenen Röhre mit geschmolzenem Phosphorsalz erhitzt, schwache Fluorreaktion.

Der gepulverte Sch. wird von Chlorwasserstoff- oder Salpetersäur unter Abscheidung eines gelblichen, in Ammoniak löslichen Pulvers zersetzt. Kalilauge bewirkt gleichfalls eine Zerlegung, und die vom Rückstande getrennte Flüssigkeit wird von Säuren gefällt.

Scheele entdeckte im J. 1781 in dem grauen Sch. von Bispberg in Schweden oder dem Tungstein die Wolframsäure. T. Bergmann und D'Elhuyar untersuchten ihn gleichfalls. Doch gab erst Klaproth (1800) die richtige Zusammensetzung, welche Berzelius (1815) bestätigt hat.

1. Bispberg, Schweden. Scheele.
2. Schlackenwald, Böhmen. *a*) D'Elhuyar. *b*) Klaproth. *c*) Bucholz und Brandes.
3. Zinnwald im Erzgebirge. Bucholz und Brandes.
4. Pengilly in Cornwall. Klaproth.
5. Oesterstorgrufva, Wärmland. Berzelius.
6. Huntingdon, Connecticut. Bowen.
7. Katharinenburg am Ural. Gelb, sp. G. = 6,071. Choubine.
8. Framont im Elsass. Delesse.
9. Neudorf bei Harzgerode. Röthlichgelb, sp. G. = 6,03 R.
10. Kupfergrube Llamuco, Prov. Coquimbo, Chile. Grün. Domeyko.

	1.	2.			3.	4.	5.
		a.	b.	c.			
Wolframsäure	68	68	81,5	79,6	81,0	78,00	80,42
Kalk	32	30	18,5	20,4	17,5	19,38	19,40
	100.	98	100.	100.	98,5	97,38	99,82

	6.	7.	8.	9.	10.
Wolframsäure	79,12	78,41	80,35	78,64	76,32
Kalk	20,14	18,88	19,40	21,56	18,20
Magnesia	—	0,65	—	—	—
Kupferoxyd	—	—	—	—	3,31
	99,26	97,94	99,75	100,20	97,83

Hiernach ist der Sch. eine Verbindung von je 1 At Basis und Säure, **einfach wolframsaurer Kalk,**

$$\dot{C}a\ddot{W},$$

1 At. Wolframsäure	= 1450	= 80,56
1 - Kalk	= 350	= 19,44
	1800	100.

Bei den vorstehenden Analysen sind Kieselsäure, Thonerde, Eisen- und Manganoxyd als Beimengungen abgerechnet Die grüne Färbung des chilenischen Sch. (10) soll von Kieselkupfer herrühren.

Nach Breithaupt enthält der Sch. von Schlackenwald (sp. G. = 6,2) einige Proc. Fluor, und auch der von Zinnwald (sp. G. = 5,97—5,99) reagirt auf Chlor und Fluor.

Berzelius: Afh. i Fis. IV, 305. — Bowen: Am. J. of Sc. V, 118. Schwgg. J. XXXVI, 247. — Breithaupt: Schwgg. J. LIV, 130. — Bucholz u. Brandes: Ebendas. XX, 285. — Choubine: Ann. Min. Russ. 1841, 317. — Delesse: Bull. géol. II Sér. X, 17. — D'Elhuyar: Chem. Zerglied. d. Wolframs. Uebers. von Gren. Halle 1786. — Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 15. — Klaproth: Beitr. III, 44. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 514. — Scheele: K. Vet. Acad. nya Handl. 1781.

Scheelbleierz.

Schmilzt v. d. L. ziemlich leicht und erstarrt krystallinisch; giebt auf der Kohle Bleibeschlag; liefert mit Borax in der äusseren Flamme ein farbloses, in der inneren ein gelbliches, beim Erkalten trübes graues, oder nach längerem Blasen ein klares dunkelrothes Glas; mit Phosphorsalz entsteht in der äusseren Flamme eine farblose, in der inneren eine blaue Perle. Mit Soda auf Kohle erhält man Bleikörner; mit Soda und Salpeter auf Platin Manganreaktion. Nach Breithaupt zeigt das Sch. v. d. L. deutlich einen Chlorgehalt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung gelber Wolframsäure zersetzt. Ist in Kalilauge auflöslich.

Das Sch. von Zinnwald im Erzgebirge (sp. G. = 8,103—8,127 Kerndt) enthält nach

	Lampadius.	Kerndt.[1])
Wolframsäure	51,75	51,73
Bleioxyd	48,25	46,00
Kalk	—	1,39
Eisen- u. Manganoxydul	—	0,47
	100.	99,59.

1) Mittel aus zwei Analysen.

Es ist wolframsaures Bleioxyd,

$\dot{P}b\dddot{W}$.

1 At. Wolframsäure	= 1450,0	= 51,00
1 - Bleioxyd	= 1394,5	= 49,00
	2844,5	100.

Breithaupt: Schwgg. J. LIV, 130. — Kerndt: J. f. pr. Chem. XLII, 113. — Lampadius: Schwgg. J. XXXI, 254.

Wolfram.

Schmilzt v. d. L. etwas schwer zu einer magnetischen Kugel, welche an der Oberfläche krystallisirt. Giebt mit Borax die Reaktionen des Eisens, mit Phosphorsalz in der inneren Flamme eine blutrothe und auf Zusatz von Zinn grüne Prerle. Mit Soda reagirt er auf Mangan.

Bei Luftausschluss mit Chlorwasserstoffsäure erhitzt, färbt sich das Pulver blau, während die Säure (bei unverwittertem Mineral) kein Eisenoxyd, sondern nur Eisenoxydul auflöst. Der blaue Rückstand wird nach Berzelius an der Luft gelb, und verwandelt sich in ein Gemenge von Wolframsäure und Eisenoxyd; von Ammoniak wird er nur bei Luftzutritt angegriffen, wobei Wolframsäure sich auflöst, und Eisenoxydul sich höher oxydirt. Weder bei partieller und succesiv wiederholter, noch bei vollständiger Zersetzung durch die Säure in verschlossenen Gefässen löst sich Eisenoxyd, sondern stets nur Oxydul auf. (Schneider).

Auch mit concentrirter Schwefelsäure verwandelt sich das braune Pulver des W. beim Erhitzen in ein blaues; bei fortgesetzter Behandlung entwickelt sich schweflige Säure, die Masse wird gelb, und auf Zusatz von Wasser bleibt Wolframsäure zurück, während die Auflösung neben Manganoxydul nur Eisenoxyd enthält. (Lehmann).

Salpetersäure zersetzt ihn, unter Abscheidung von gelber Wolframsäure, doch bleibt immer ein grosser Theil unangegriffen R.

In Chlorgas erhitzt, giebt er ein Sublimat von Eisenchlorid und wolframsaures Wolframchlorid. (Beringer).

Durch Kochen mit Kalilauge wird das Pulver zersetzt, Wolframsäure aufgelöst, doch enthält der Rückstand immer noch viel unzersetztes Mineral. (Ein Versuch gab 55 p. C. in Kali aufgelöste Wolframsäure). R.

Der W. wurde 1785 von D. Juan Joseph und D. Fausto D'Elhuyar zuerst untersucht. Sie fanden darin die von Scheele im Scheelit (Tungstein) entdeckte metallische Säure auf. Klaproth, Gmelin, Wiegleb und Vauquelin wiederholten die Untersuchung, und Berzelius gab (1815) die erste genauere Analyse. Während dieser Chemiker gleich den meisten seiner Vorgänger das Wolfram als Säure, Eisen und Mangan als Oxydule im W. annahm, hatten Aikin und Hausmann darin Wolframoxyd vermuthet, und Vauquelin hatte zu finden geglaubt, es seien gleiche Mengen Eisenoxydul und Eisenoxyd vorhanden. Graf Schaffgotsch und Margueritte vertheidigten die

Ansicht, dass Wolframoxyd vorhanden sei, die indessen durch die Arbeiten von Ebelmen, Schneider und besonders von Lehmann widerlegt wurde. Wir kommen weiterhin darauf zurück.

Die Abänderungen des Wolframs sind isomorphe Mischungen der Wolframiate von Eisenoxydul und Manganoxydul in verschiedenen Verhältnissen.

A. $5\dot{Fe}\dddot{W} + \dot{Mn}\dddot{W}$.

1. Neudorf bei Harzgerode. Sp. G. = 7,143. Rammelsberg.
2. Ebendaher (Grube Meiseberg). Schneider.

	1.	2.
Wolframsäure	(76,29) [1]	76,25
Eisenoxydul	20,17	20,27
Manganoxydul	3,54	3,96
Kalk	—	0,28
Magnesia	—	0,15
	100.	100.

Eine Mischung nach der Formel enthält:

6 At.	Wolframsäure	= 8700,0	= 76,40
5 -	Eisenoxydul	= 2250,0	= 19,76
1 -	Manganoxydul	= 437,5	= 3,84
		11387,5	100.

B. $4\dot{Fe}\dddot{W} + \dot{Mn}\dddot{W}$.

1. Neudorf. *a*) Sp. G. = 7,225—7,228. Kerndt. *b*) (Grube Pfaffenberg). Schneider.
2. Grube Glasebach bei Strassberg am Harz. Schneider.
3. Grube Neuhaus Stolberg bei Strassberg. Petzold.
4. Ehrenfriedersdorf, Sachsen. *a*) Schaffgotsch. *b*) Krystallisirt, sp. G. = 7,499—7,540. Kerndt.
5. Limoges. Ebelmen.
6. Chanteloup, Limoges. Sp. G. = 7,480—7,510. Kerndt.
7. Godolphins Ball, Cumberland. Sp. G = 7,21—7,23. Kerndt.
8. Monte Video. *a*) Sp. G. = 7,544. Schaffgotsch. *b*) Sp. G. = 7,499—7,513. Kerndt.
9. Nertschinsk. Sp. G. = 7,490—7,503. Kerndt.

	1.		2.	3.	4.	
	a.	b.			a.	b.
Wolframsäure	75,90	76,21	76,04	76,57	(76,10)	(75,88)
Eisenoxydul	19,24	18,54	19,61	18.98	19,16	19,16
Manganoxydul	4,80	5,23	4,98	4,90	4,74	4,96
Kalk	—	0,40	0,28	0,70	—	—
Magnesia	—	0,36	—	—	—	—
	99,94	100,74	100,92	101,15	100.	100.

1) Direkt. 75,56 p. C.

	5.	6.	7.	8. a.	8. b.	9.
Wolframsäure	76,20	75,82	(75,92)	(75,89)	76,02	(75,64)
Eisenoxydul	19,19	19,33	19,35	19,24	19,21	19,55
Manganoxydul	4,48	4,84	4,73	4,97	4,75	4,81
Magnesia	0,80	—	—	—	—	—
	100,67	99,99	100.	100.	99,98	100.

Die Formel erfordert:

5 At.	Wolframsäure	= 7250,0	= 76,41
4 -	Eisenoxydul	= 1800,0	= 18,97
1 -	Manganoxydul	= 437,5	= 4,62
		9487,5	100.

C. $3\dot{Fe}\dddot{W} + \dot{Mn}\dddot{W}$.

1. Godolphins Ball, Cumberland. Berzelius.
2. Chanteloup, Limoges. Schaffgotsch.

	1. a.[1])	1. b.[2])	2.[3])
Wolframsäure	(76,27)	(75,15)	(76,00)
Eisenoxydul	18,00	18,55	17,95
Manganoxydul	5,73	6,30	6,05
	100.	100.	100.

Berechnet:

4 A.	Wolframsäure	= 5800,0	= 76,44
3 -	Eisenoxydul	= 1350,0	= 17,80
1 -	Manganoxydul	= 437,5	= 5,76
		7587,5	100.

Von diesen drei Abtheilungen ist aber nur die mittlere sicher verbürgt. Die erste und dritte enthalten noch zu wenige und nicht zweifellose Repräsentanten.

Die Abänderungen in *A* sind schwerlich von No. 1—3 in *B* verschieden, ihr grösserer Eisengehalt ist möglicherweise Folge einer anfangenden Verwitterung (S. weiterhin). In No. 1 ist der Sauerstoff von $\dot{Mn}:\dot{Fe}$ = 1 : 5,67. Doch könnte leicht etwas Mangan beim Eisen geblieben sein. In No. 2 ist zwar Mn : Fe genau = 1 : 5, rechnet man jenem aber $\dot{Ca}$ und $\dot{Mg}$ hinzu, so sind sie = 1 : 4,4. (Nach Lehmann gehören die Erden nicht dem Wolfram, sondern einer besonderen Verbindung an).

Auch die Abtheilung C ist zweifelhaft, da No. 1 = No. 7, und No 2 = 5 oder 6 in *B* sind.

1) Nach Abzug von 2,1 Kieselsäure.

2) Desgl. von 1,25 p. C. Die Analyse *a* mit kohlensaurem Natron, *b* mit saurem schwefelsaurem Kali.

3) Mittel von drei Analysen.

Zwischen den angeführten und den folgenden stehen einige nicht sicher verbürgte ältere Analysen.

Vauquelin giebt in dem W. aus dem Dpt. Haute-Vienne (Fundort von *B*. 5 und 6, *C*. 2 ?) 13,8—15,6 Eisenoxyd und 13,0—16,0 Manganoxyd an, entsprechend 12,4—14,0 Eisenoxydul und 11,7—14,4 Manganoxydul.

Auch Richardson erhielt aus einem W. von unbekanntem Fundort:

		Sauerstoff.	
Wolframsäure	73,60	15,22	
Eisenoxydul	11,20	2,48	5,80
Manganoxydul	14,75	3,32	
	100,55		

Hier ist Fe : Mn = 1 : 1,34 = 3 : 4, allein die Analyse giebt zu wenig Säure, da der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{W}$: 1 : 2,6 statt 1 : 3.

D. $2\dot{F}e\dddot{W} + 3\dot{M}n\dddot{W}$

1. Zinnwald, Erzgebirge. *a*) D'Elhuyar. *b*) Sp. G. = 7,191 Schaffgotsch. *c*) Rammelsberg. *d*) Ebelmen. *e*) Kussin. *f*) Sp. G. = 7,222—7,230 Kerndt. *g*) Schneider. *h*) Weidinger.
2. Altenberg, Erzgebirge. (Vielleicht Zinnwald). Sp. G. = 7,189—7,198. Kerndt.
3. Schlackenwald, Böhmen. Krystallisirt, sp. G. = 7,482—7,535. Kerndt.
4. Grube Neubescheert Glück bei Freiberg. Derb, sp. G. = 7,223—7,229. Kerndt.
5. Lockfell, Cumberland. Derb, sp. G. = 7,231—7,239. Kerndt.
6. Huntingdon, Connecticut. Faserig-stänglig, sp. G. = 7,411—7,486. Kerndt.
7. Trumbull, Connecticut. Derb, sp. G. = 7,218—7,269. Kerndt.

	1.							
	a.	b.[2]	c.	d.[3]	e.[4]	f.	g.	h.
Titansäure	—	—	—	—	—	—	—	1,89[5]
Wolframsäure	65,0	(75,50)	76,11	75,99	75,90	75,62	76,01	75,62
Eisenoxydul	12,1	9,52		9,62	9,40	9,55	9,81	8,73
Manganoxydul	20,5	14,98		13,96	14,00	14,85	13,90	12,47
Kalk	2,0[1]	—		0,48	—	—	1,19	2,27
Magnesia	—	—		—	—	—	—	0,31[6]
	99,6	100.		100,05	99,30	100,02	100,91	100,99

	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Wolframsäure	75,43	75,68	75,83	(75,96)	75,47	(75,76)
Eisenoxydul	9,65	9,56	9,21	9,54	9,53	9,75
Manganoxydul	14,90	14,30	14,56	14,50	14,26	14,49
	99,98	99,54	99,60	100.	99,26	100.

1) Zinnstein und Quarz.
2) Mittel von drei Analysen.
3) Desgl. von zweien.
4) Desgl. von dreien.
5) Ich habe im W. von Zinnwald in besonders zu diesem Zweck angestellten Versuchen keine Titansäure gefunden.
6) Wasser.

Kerndt führt auch einen W. von Neudorf an, dessen sp. G. = 7,23, und worin 9,78 Eisenoxydul und 14,42 Manganoxydul, doch dürfte die untersuchte Probe von Zinnwald gewesen sein.

Berechnung:

5 At.	Wolframsäure	= 7250	= 76,62
2 -	Eisenoxydul	= 900	= 9,51
3 -	Manganoxydul	= 1312	= 13,87
		9462	100.

E. $\dot{F}e\ddot{W} + 4\dot{M}n\ddot{W}$.

1. Schlackenwalde. Feine braunrothe Nadeln, nach Blum von der Form des Wolframs, zum Theil in Steinmark verwandelt, und mit Flussspath und Apatit durchwachsen, sp. G. = 6,45. *a*) frühere, *b*) spätere Analyse, letztere mit reiner Substanz. Rammelsberg.

	a.		b.
Wolframsäure	(67,05)	= 71,71	71,5
Eisenoxydul	6,72	7,19	5,4
Manganoxydul	19,73	21,10	23,1
Kalk	3,02	100.	100.
Thonerde	1,01		
Kieselsäure	1,08		
Phosphors. u. Fluor	0,61		
Glühverlust	0,78		
	100.		

Die Seltenheit der Substanz und die Schwierigkeit, sie von den Begleitern zu trennen, macht die Deutung des Resultats unsicher. Die Berechnung würde geben:

5 At.	Wolframsäure	= 7250	= 76,72
1 -	Eisenoxydul	= 450	= 4,76
4 -	Manganoxydul	= 1750	= 18,52
		9450	100.

Sie verdient eine neue Untersuchung.

Die schon erwähnte Ansicht, dass der W. nicht Wolframsäure, sondern Wolframoxyd enthalte, ist insbesondere durch Lehmann widerlegt worden. Graf Schaffgotsch hatte sie vorzüglich aus dem Ueberschuss bei der Analyse gefolgert, der indessen bei möglichst genauer Arbeit nicht stattfindet. Marguerítte hielt ihn für Wolframoxyd, $W^2 O^5 = \dot{W}\ddot{W}$, verbunden mit Eisen- und Manganoxyd. Er wollte gefunden haben, dass bei der Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure in der Kälte Eisenoxyd aufgelöst werde, beim Kochen aber nur Eisenoxydul vorhanden sei. Auch konnte er künstlich aus Wolframsäure und einem Eisenoxydulsalze nur Eisenoxyd und blaues Wolframoxyd erhalten, wiewohl ich später wolframsaures Eisenoxydul durch Fällung dargestellt habe.

Schneider glaubte die Unrichtigkeit dieser Ansichten dadurch beweisen zu können, dass er durch Schmelzen des W. mit kohlensaurem Natron bei Luftausschluss wolframsaures Natron erhielt, obwohl dieser Versuch nicht entscheidet, da Lehmann bei Anwendung von Wolframoxyd das gleiche Resultat erhalten hat, wobei die Kohlensäure zu Kohlenoxydgas reducirt wird. Der Letztere hat in der Wirkung der Schwefelsäure ein Mittel gefunden, die Zweifel über die Constitution des Minerals zu lösen.

Wolframoxyd wird unter Entwicklung von schwefliger S. zu Wolframsäure oxydirt. Wolframsäure und (entwässertes) schwefelsaures Eisenoxydul geben mit Schwefelsäure zuerst blaues Oxyd und Eisenoxyd, dann Wolframsäure und schweflige Säure.

Da nun in den verschiedenen Arten von Wolfram die Menge des Metalls dieselbe ist, nur die Quantitäten von Eisen und Mangan verschieden sind (s. die berechneten Formeln), so muss aus allen die nämliche Menge schwefliger S. erhalten werden, wenn sie eine niedere Oxydationsstufe des Wolframmetalls enthalten. Ist aber das auftretende blaue Oxyd selbst erst ein Produkt, so muss die Menge der schwefligen S. im Verhältniss zum Eisen der Varietät stehen.

Nun erhielt Lehmann aus W. von Neudorf (*B*) und aus solchem von Zinnwald (*D*) solche Mengen schwefliger Säure, dass der Sauerstoff, den die Schwefelsäure dabei verlor, für 100 Th. Mineral beträgt

in *B* 1,95 p. C. in *D* 0,90 p. C.,

Da 1 At. Sauerstoff 2 At. Eisenoxydul oxydirt, d. h. 100 Th. von jenem 900 Th. von diesem, so sind an Eisenoxydul vorhanden:

in *B* 17,55 p. C. in *D* 8,1 p. C.

Aus diesen Resultaten folgt, dass die Menge der schwefligen Säure der des Eisenoxyduls proportional ist, ihre Bildung nur von letzterem abhängt, das Wolfram mithin als Säure vorhanden ist.

Auch bei Anwendung von gewogenen Mengen Wolframsäure und schwefelsaurem Eisenoxydul ergab sich ein Quantum schwefliger S., genau entsprechend der Menge des letzteren.

Lehmann macht darauf aufmerksam, dass die Ablosungsflächen des W. oft von einem Verwitterungsprodukt bekleidet sind, welches Eisenoxyd enthält. Solcher W. giebt mit Chlorwasserstoffsäure eine eisenoxydhaltige Auflösung, und dies scheint bei Vauquelin, Margueritte u. A. der Fall gewesen zu sein.

Endlich giebt Lehmann an, dass der W. weder Kalk noch Magnesia enthalte, wohl aber von einem Wolframiat beider Basen begleitet werde.

Beringer: Ann. Chem. Pharm. XXXIX, 258. — Berzelius: Schwgg. J. XVI, 476. Jahresb. XXIV, 322. — Breithaupt (über *E*): B. u. h. Ztg. 1852. No. 12 — D'Elhuyar: Chem. Zergl. d. Wolframs. Ueb. v. Gren. Halle 1786. — Ebelmen: Ann. Chim Phys. III Sér. VIII, 505. J. f. pr. Chem. XXX, 403. — Kerndt: J. f. pr. Chem. XLII, 81. — Klaproth: Schrift. d. nat. Ges. zu Berl. 1787. VII, 189. — Kussin: Privatmitth. — Lehmann: J. f. pr. Chem. LXI, 160. — Margueritte: Compt. rend. 1843. J. f. Chem. XXX, 407. — Petzold: Pogg. Ann. XCIII, 474. — Ram-

melsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 517. LXXVII, 246. LXXXIV, 154 (E). — Richardson: Phil. Mag. 1835. J. f. pr. Chem. VIII, 44. — Schaffgotsch: Pogg. Ann. LII, 475. — Schneider: J. f. pr. Chem. XLIX, 321. — Vauquelin: J. Mines XIX, 3. Ann. Chim. Phys. XXX, 194. — Weldinger: Lieb. u. Kopp Jahresb. 1855. 963.

K. Vanadate.[1]

1. Einfache.

Dechenit. (Eusynchit).

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer gelblichgrünen oder grauen Perle, reducirt sich auf Kohle zu Bleikörnern und giebt mit Phosphorsalz die Reaktionen des Vanadins.

Löst sich in Salpetersäure leicht zu einer gelben, in Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Chlorblei zu einer grünen Flüssigkeit auf.

1. Niederschlettenbach im Lauterthale Rheinbaierns. Dunkelrothe krystallinischtraubige Aggregate; sp. G. = 5,81. (Krantz). Bergemann.
2) Hofsgrund bei Freiburg im Breisgau. Gelbrothe Ueberzüge auf Quarz; sp. G. = 4,945. Nessler.

	1. a.	1. b.	1. c.	2.
Vanadinsäure	47,16	46,10	49,27	45,12
Bleioxyd	52,91	53,18	50,57	55,70
	100,07	99,28	99,84	100,82

Hiernach ist der D. einfach vanadinsaures Bleioxyd,

$\dot{P}b\dddot{V}$

1 At. Vanadinsäure	= 1156,8	= 45,32
1 - Bleioxyd	= 1394,5	= 54,68
	2551,3	100.

Die Ansicht Nessler's, das von ihm untersuchte Mineral enthalte neben Vanadinsäure auch Vanadinoxyd ($\ddot{V}$), ist nicht begründet.

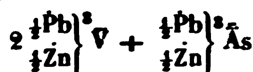
Brush fand im D. einen Gehalt an Zink. Wahrscheinlich kommen isomorphe Mischungen vor, wie sie sich im Folgenden und im Vanadinit zeigen.

Araeoxen. Ein Mineral, ganz von dem Ansehen des Dechenits No. 1, und von demselben Fundort. Schmilzt v. d. L. mit einigem Schäumen, entwickelt Arsenikdampf, verhält sich aber sonst wie der vorige.

	Kobell.	Bergemann.	Sauerstoff.	
Vanadinsäue		17,04	4,42	8,12
Arseniksäure		10,66	3,70	
Bleioxyd	48,7	53,26	3,82	7,44
Zinkoxyd	16,3	18,36	3,62	
		99,32		

1) Die isomorphen Mischungen mit Phosphaten und Arseniaten stehen gleichfalls schon hier.

Kobell konnte aus Mangel an Material nur Blei und Zink bestimmen. Nach Bergemann's Analyse scheint der A. eine isomorphe Mischung



zu sein.

2	At.	Vanadinsäure	= 2313,6	= 18,80
1	-	Arseniksäure	= 1440,0	= 11,70
4,5	-	Bleioxyd	= 6275,7	= 50,98
4,5	-	Zinkoxyd	= 2279,7	= 18,52
			12309,0	100.

Natürlich bedarf diese Annahme noch der Bestätigung durch wiederholte Analysen.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXX, 393. Leonh. Jahrb. 1857. 397. — Brush: Am. J. of Sc. III Ser. XXIV. (Dana IV. Suppl.). — v. Kobell: J. f. pr. Chem. L, 496. — Nessler (Fischer): Bericht d. nat. Ges. zu Freiburg. Juli. 1854.

Descloizit.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Reduktion von Blei zu einer schwarzen Schlacke. Giebt mit den Flüssen Vanadinreaktion.

Löst sich in Salpetersäure zu einer farblosen Flüssigkeit auf.

Nach Damour enthält dies in kleinen schwarzen zweigliedrigen Krystallen von 5,839 spec. Gew. in dem Gebiet der La Platastaaten vorkommende Mineral nach Abzug von 9,44 p. C. Unlöslichem, worin 6 Manganoxyd, der Rest Quarzsand:

		Sauerstoff.	
Chlor	0,35		
Vanadinsäure	24,80		6,48
Bleioxyd	60,40	4,33	
Zinkoxyd	2,25	0,44	4,97
Kupferoxyd	0,99	0,20	
Manganoxydul	5,87		
Eisenoxydul	1,49		
Wasser	2,43		
	98,58		

Die Analyse liess sich nur mit einer kleinen Menge der seltenen Substanz ausführen, deren ungleiche Färbung eine Beimengung von fremden Oxyden andeutet. Nimmt man Eisen und Mangan als beigemengte Hydrate an, so wäre das Mineral ein Vanadat von Bleioxyd ($\dot{Z}n$, $\dot{C}u$) worin der Sauerstoff von Säure und Basis = 1,3 : 1.

Damour hat das Verhältniss 1,5 : 1 angenommen, und glaubt darin ein halb vanadinsaures Bleioxyd,

$$\dot{P}b^2 \ddot{V},$$

sehen zu müssen. Die theoretische Zusammensetzung eines solchen stellen wir

hier den gefundenen Werthen, und zwar *a*) nach Verwandlung von Zink- und Kupferoxyd in ihr Aequiv. Bleioxyd, und *b*) ohne jede Rücksicht auf diese Basen gegenüber.

			Gefunden. a.	b.
1 At. Vanadinsäure	= 1156,8	= 29,3	26,3	29,1
2 - Bleioxyd	= 2789,2	= 70,7	73,7	70,9
	3946,0	100.	100.	100.

Hiernach ist die Natur des Minerals noch nicht sicher. Ueberdies dürfte es Chlorblei enthalten.

Anhang. Bei Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien, kommt ein Mineral als dunkelrother krystallinischer Ueberzug auf Quarz vor, der nach Smith 20,14 Molybdänsäure, 11,7 Vanadinsäure, 55 Bleioxyd, 5,9 Thonerde, Eisen- und Manganoxyd, 1,13 Kupferoxyd, 2,94 Wasser und 2,21 Kieselsäure enthält. Vielleicht besteht dieser Körper aus $\dot{P}b\dddot{M}o$ und $\dot{P}b^3\dddot{V}$.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XLI, 72. 78. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242.

Volborthit.

Giebt im Kolben etwas Wasser und schwärzt sich. Schmilzt v. d. L. auf Kohle im Oxydationsfeuer leicht zu einer schwarzen Schlacke, in der sich nach längerem Blasen Kupferkörner zeigen. In Borax und Phosphorsalz giebt er die Reaktionen des Kupfers. Auch Soda reducirt ihn.

Löst sich in Salpetersäure zu einer grünen Flüssigkeit auf, in welcher beim Stehen ein rother Niederschlag von Vanadinsäure sich bildet.

Dieses seltene Mineral vom Ural, dessen Vorkommen Planer genauer angegeben hat, scheint nur vanadinsaures Kupferoxyd zu sein, doch fehlt noch eine Analyse, die entscheiden würde, ob es mit dem folgenden identisch ist, d. h. auch Kalk enthält.

Hess: J. f. pr. Chem. XIV, 52. — Planer: Archiv f. wiss. Kunde Russlands VIII, 125.

Kalkvolborthit.

Verhält sich im Ganzen wie der vorige. Die Phosphorsalzperle erscheint in der äusseren Flamme gelblichgrün, in der inneren gesättigt grün, sodann emailähnlich und kupferroth; auch nach längerem Blasen wird sie nicht entfärbt, sondern bleibt nach Zusatz von Zinn grün.

In Königswasser leicht auflöslich zu einer grünen oder, bei völliger Sättigung, tiefgelben Flüssigkeit, in welcher letzteren Wasser einen bräunlichgelben Niederschlag hervorruft, worauf die Farbe der Auflösung in grün übergeht; durch metallisches Eisen wird Kupfer gefällt und eine blaue Flüssigkeit erhalten. Letztere Farbe rufen auch organische reducirend wirkende Verbindungen, z. B.

Zucker oder Weinsteinsäure, hervor. In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Mineral unter Abscheidung von Gips in feinen Nadeln auf.

Credner hat dieses mit dem russischen Volborthit vielleicht identische Vanadat bei Friedrichsrode am Thüringerwald als Begleiter von Crednerit und Psilomelan gefunden und untersucht.

a) grün, feinblättrig; sp. G. = 3,495. Mittel von zwei Analysen; *b*) hellgrün; *c*) grünlichgrau; sp. G. = 3,860.

	a.	b.	c.
Vanadinsäure	36,58	(36,91)	39,02
Kupferoxyd	44,15	38,90	38,27
Kalk	12,28	17,40	16,62
Magnesia	0,50	0,87	0,92
Manganoxydul	0,40	0,53	0,52
Wasser	4,62	4,62	5,05
Unlösliches	0,10	0,77	0,76
	98,63	100.	101,18

Sauerstoff:

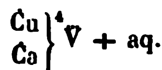
$\ddot{\ddot{V}}$	9,49	9,58	10,13
$\dot{C}u$	8,91	7,85	7,72
$\dot{C}a$ ($\dot{M}g$, $\dot{M}n$)	3,80	5,44	5,24
$\dot{H}$	4,11	4,11	4,49

Hiernach ist der Sauerstoff von

$$\dot{R} : \ddot{\ddot{V}} : \dot{H}$$

in *a* = 4,0 : 3 : 1,3
b = 4,1 : 3 : 1,3
c = 3,8 : 3 : 1,3

Nimmt man das Verhältniss 4 : 3 : 1 an, so ist das Mineral eine isomorphe Mischung von viertel vanadinsauren Salzen,



$$\left.\begin{matrix}\dot{C}u\\ \dot{C}a\end{matrix}\right\}^4 \ddot{\ddot{V}} + aq.$$

Das Verhältniss des Kalk- ($\dot{M}g$,$\dot{M}n$) Vanadats zum Kupfervanadat ist in *a* = 3 : 7, in *b* und *c* = 2 : 3.

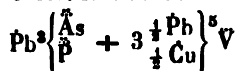
Credner: Leonh. Jahrb. 1847. 1. Pogg. Ann. LXXIV, 546.

Vanadinkupferbleierz. Schmilzt v. d. L. äusserst leicht, giebt mit Phosphorsalz ein grünes Glas, mit Soda ein kupferhaltiges Bleikorn.

Domeyko untersuchte zwei Proben einer braunen Substanz aus Höhlungen in derbem Pyromorphit der Mina grande in Chile, und fand im Mittel:

		Sauerstoff.		
Phosphorsäure	0,72	0,40	2,22	6,17
Arseniksäure	5,26	1,82		
Vanadinsäure	15,21		3,95	
Bleioxyd	60,56	4,34	7,94	
Kupferoxyd	17,88	3,60		
Chlorblei	0,37			
	100.			

Das Resultat der Analyse lässt sich durch



ausdrücken, wiewohl die Substanz gewiss ein Gemenge ist.

Domeyko: Ann Mines IV. Sér. XIV, 145.

2. Verbindungen mit Chloriden.

Vanadinit.

V. von Beresow: Decrepitirt stark beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einer Kugel, die sich unter Funkensprühen zu Blei reducirt und die Kohle gelb beschlägt. Giebt mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme ein röthlich gelbes, nach dem Erkalten gelblich grünes, in der inneren ein schön grün gefärbtes Glas. G. Rose.

V. von Matlock[1]): Schmilzt zu einer Kugel, die sich in die Kohle zieht und Bleikörner hinterlässt. Giebt mit Borax ein dunkelgelbes, nach dem Erkalten farbloses Glas; mit Phosphorsalz ein ebensolches, nach dem Erkalten helleres, welches in der inneren Flamme oder auf Kohle grün wird. Reagirt mit Borsäure und Eisen auf Phosphorsäure. Berzelius.

V. von Wanlockhead: Schmilzt in der Pincette, bleibt gelb, entwickelt auf Kohle Arsenikgeruch, verhält sich sonst wie V. von Beresow. Johnston.

V. von Zimapan: Verhält sich wie V. von Matlock, giebt aber keine Reaktion auf Phosphorsäure, wohl aber mit Soda auf Kohle Arsenikgeruch. Berzelius.

Mit Salpetersäure befeuchtet, färbt es sich intensiv roth. Heddle. Löst sich in dieser Säure mit gelber Farbe auf; das Unaufgelöste bedeckt sich oft mit einem rothen Absatz von Vanadinsäure. Chlorwasserstoffsäure bildet unter Absatz von Chlorblei eine grüne Auflösung. Schwefelsäure verhält sich ähnlich unter Abscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd.

Del Rio fand im J. 1801 in einem Bleierz von Zimapan in Mexico 80,72 p. C. Bleioxyd und 14,8 einer Metallsäure, deren Metall er für ein neues hielt und Erythronium nannte. Als später Collet-Descotils dasselbe für Chrom erklärte, und 74,2 Bleioxyd, 3,5 Eisenoxyd, 16 Chromsäure und 1,5 Salzsäure in dem Erze angab, bekannte sich Del Rio selbst zu der Ansicht des französischen Mineralogen. Nachdem aber Sefström 1830 das Vanadin entdeckt hatte, bewies Wöhler, dass das Bleierz von Zimapan vanadinsaures Bleioxyd sei, worauf Berzelius es untersuchte. Später wurde es von G. Rose zu Beresowsk aufgefunden, gleichwie Johnston und Thomson das englische Vorkommen prüften. Endlich habe ich das schön krystallisirte Vanadinbleierz

1) In Greg und Lettsom Min. of Great Britain etc. ist nur Wanlockhead als Fundort angeführt.

aus Kärnthen analysirt und seine Isomorphie mit dem Pyromorphit, Mimetesit (und Apatit) nachgewiesen, während Struve das Erz von Beresowsk genauer untersucht hat.

1. Zimapan, Mexico. Berzelius.
2. Grafschaft Wicklow, Irland. Thomson.[1])
3. Windischkappel in Kärnthen. Krystallisirt, sp. G. = 6,886. Rammelsberg.
4. Beresowsk bei Katharinenburg. Braune Ueberzüge auf krystallisirtem Pyromorphit; sp. G. = 6,863. Struve.

	1.	2.	3.	4. a.[2])	4. b.[3])
Chlor	2,56	2,44	2,23	2,46	
Vanadinsäure		23,43	17,41	16,98	14,54
Phosphorsäure			0,95	3,08	2,79
Bleioxyd	76,54	73,94	76,70	79,47	78,88
			97,29	101,99	

Berechnet man die Menge des Chlorbleis, so erhält man folgende Zahlen, wobei die eingeklammerten aus dem Verlust entnommen sind:

	1.	2.	3.
Chlor	2,56	2,44	2,23
Blei	7,48	7,13	6,52
Bleioxyd	68,48	66,26	69,68
Vanadinsäure	(21,48)	23,43 (24,17)	17,41 (20,62)
Phosphorsäure	—	—	0,95
	100.	99,26	96,79

	4. a.	4. b.
Chlor	2,46	2,46
Blei	7,18	7,18
Bleioxyd	71,73	71,14
Vanadinsäure	16,98 (15,55)	14,54 (16,43)
Phosphorsäure	3,08	2,79
	101,43	98,41

Sauerstoffberechnung.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.
Pb	0,58	0,55	0,50	0,56	0,56
$\dot{Pb}$	4,91	4,75	4,99	5,14	5,10
$\dddot{V}$	5,57	6,08 (6,27)	4,51 (5,34)	4,40 (4,03)	3,77 (4,26)
$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$	—		0,53	1,72	1,56

Wird die zur Bildung von Drittel-Phosphat erforderliche Menge Bleioxyd berechnet, so verhält sich in dem Vanadat der Sauerstoff des Bleioxyds und der Säure

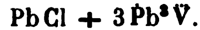
1) Der Fundort ist mehr als zweifelhaft.
2) [illegible]bzug von 0,25 p. C Bergart und 0,56 Eisen- und Chromoxyd.
3) [illegible] 0,56 und 0,30 p. C.

in 1 = 1 : (1,13)
2 = 1 : 1,28 (1,32)
3 = 1 : 0,97 (1,14)
4a = 1 : 1,07 (0,98)
4b = 1 : 0,90 (1,02),

also offenbar = 1 : 1 = 3 : 3, so dass der Hauptbestandtheil drittel vanadinsaures Bleioxyd ist.

Die nichtkrystallisirten Vanadinite No. 1 und 2 enthalten vielleicht auch etwas Phosphorsäure (No. 1 nach Berzelius eine Spur Arseniksäure).

Der V. von Zimapan (No. 1) ist eine Verbindung von 1 At. Chlorblei und 3 At. drittel-vanadinsaurem Bleioxyd,

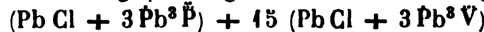


$$PbCl + 3\dot{P}b^3\dddot{V}.$$

1 At. Chlor	=	443,3 =	2,44 =	Chlor	2,44
1 - Blei	=	1294,5 =	7,29	Bleioxyd	78,52
9 - Bleioxyd	=	12550,5 =	70,67	Vanadinsäure	19,60
3 - Vanadinsäure	=	3470,4 =	19,60		100,56
		17758,7	100.		

Sicherlich hat auch No. 2 diese Zusammensetzung, und möchte die Analyse nicht ganz correct ausgefallen sein, da man im Bleivanadat $\dot{P}b^{12}\dddot{V}^5$ oder $\dot{P}b^9\dddot{V}^4$ doch nicht wohl annehmen kann.

Der krystallisirte V. von Windischkappel (No. 3) enthält Phosphorsäure. Aus seiner Isomorphie mit dem Pyromorphit folgt, dass jene in dieser Form vorhanden ist, und da der Sauerstoff des Bleioxyds im Phosphat und im Vanadat = 1 : 15 ist, so ist das Mineral eine isomorphe Mischung von 1 At. Pyromorphit und 15 At. der obigen analogen Vanadinverbindung,



$$(PbCl + 3\dot{P}b^3\ddot{\bar{P}}) + 15\,(PbCl + 3\dot{P}b^3\dddot{V})$$

16 At. Chlor	=	7093 =	2,50 =	Chlor	2,50
16 - Blei	=	20712 =	7,31	Bleioxyd	78,74
144 - Bleioxyd	=	200808 =	70,87	Vanadinsäure	18,37
45 - Vanadinsäure	=	52056 =	18,37	Phosphorsäure	0,95
3 - Phosphorsäure	=	2676 =	0,95		100,56
		283345	100.		

Demnach hätte die Analyse 2 p. C. zu wenig Bleioxyd und 0,96 zu wenig Vanadinsäure gegeben. Leider hat die Seltenheit des Materials eine Wiederholung unmöglich gemacht.

Der V. von Beresowsk (No. 4) ist viel reicher an Phosphorsäure, denn in beiden Analysen verhält sich das Bleioxyd des Phosphats und des Vanadats nahe = 1 : 4, so dass diese Abänderung



$$(PbCl + 3\dot{P}b^3\ddot{\bar{P}}) + 4(PbCl + 3\dot{P}b^3\dddot{V})$$

sein würde. Allein sie ist mit Pyromorphit verwachsen[1]) nach Art isomorpher

1) Kokscharow's Ansicht, es seien Pseudomorphosen von Vanadinit nach Pyromorphit, vermag ich nicht zu theilen.

Körper (Feldspath, Turmalin, rhomboedrische Carbonate) und da beide Mineralien nur mechanisch gesondert wurden, so wäre es leicht möglich, dass die Proben etwas Pyromorphit enthalten hätten.

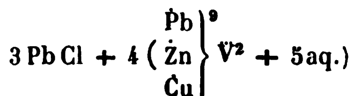
Dem sei aber wie ihm wolle, so steht die Isomorphie der beiden Verbindungen fest, ungeachtet ihre Säuren nicht dieselbe Constitution besitzen. Allein Fälle der Art sind mehrfach bekannt. Freilich liegt die Vermuthung nicht fern, die Vanadinsäure enthalte gleich der Phosphorsäure 5 At. Sauerstoff, was aber gegen die von Berzelius gefundenen Multipeln der Oxydationsstufen des Vanadins streitet. Struve, der dieser Idee zugethan ist, hofft sie durch eine besondere Untersuchung zu begründen.

Ganz anderer Art ist Kenngott's Vorstellung, wonach der Verlust bei meiner Analyse davon herrühren soll, dass der V. eine höhere Oxydationsstufe als die bei der Analyse ausgeschiedene enthalte, und zwar eine Säure mit 5 At. Sauerstoff. Allein diese Erklärung, so einfach sie ist, lässt sich mit den Thatsachen nicht vereinigen. Zunächst weiss ich mit voller Sicherheit, dass etwas Vanadinsäure verloren ging; ferner scheidet sich aus der Auflösung dieses und ähnlicher Vanadate in Salpetersäure sehr oft ein Theil $\dddot{V}$ aus, ohne dass sich Sauerstoff entwickelt, so dass keine höhere Oxydationsstufe vorhanden sein kann. Ferner hat Struve in 4*a* sogar einen Ueberschuss erhalten, und gezeigt, dass 4*b*, wo ein Verlust stattfand, unter Hinzurechnung von Sauerstoff in Kenngott's Sinn gar nicht zur Pyromorphitmischung führt.

Ein hierher gehöriges derbes Mineral von unbekanntem Fundort enthält nach Damour:

		Sauerstoff.	
Chlor	2,26		
Blei	6,62		0,51
Bleioxyd	63,72	4,57	
Zinkoxyd	6,34	1,25	6,41
Kupferoxyd	2,96	0,59	
Vanadinsäure	15,86		4,11
Wasser	3,80		3,38
	101,56		

Der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers im Vanadat ist = 4,68 : 3 : 2,5, und der empirische Ausdruck des Ganzen



$$3\,PbCl + 4\left(\left.\begin{matrix}\dot{P}b\\ \dot{Z}n\\ \dot{C}u\end{matrix}\right\}^{9} \dddot{V}^{2} + 5aq.\right)$$

Berzelius: Jahresb. XI, 200. — Collet-Descotils: Gehlens N. J. II, 695. V, 123. — Damour: Ann. Min. III Sér. XI, 161. J. f. pr. Chem. XI, 134. — Johnston: Edinb. J. of Sc. 1831. Schwgg. J. LXIII, 119. — Kenngott: Pogg. Ann. XCIX, 93. — Rammelsberg: Ebendas. XCVIII, 249. — G. Rose: Ebendas. XXIX, 455. — Struve: Verh. d. min. Ges. z. Petersb. 1857. — Thomson: Outlin I, 574. — Wöhler: S. Berzelius.

L. Phosphate.[1]

1. Wasserfreie.

Osteolith.

Färbt sich beim Erhitzen gelblich und verhält sich wie phosphorsaurer Kalk, d. h. wie Apatit, ohne jedoch auf Fluor zu reagiren.

Ist in starken Säuren auflöslich.

1. Kratzer Berg bei Schönwalde, unweit Bömisch Friedland. Erdige weisse Masse aus den Zwischenräumen der Basaltsäulen; sp. G. = 2,828. Dürre.
2. Ostheim bei Hanau. Aus dem Dolerit; sp. G. = 3,03—3,08. C. Bromeis.
3. Honnef im Siebengebirge. Im Trachytconglomerat, von Apatit begleitet. Bluhme.
4. Wahrscheinlich von Redwitz im Fichtelgebirge. Weiss, erdig, sp. G. = 2,89. Schröder.

	1.	2.	3.	4.
Phosphorsäure	34,64	36,88	37,33	42,00
Kalk	44,76	49,41	47,50	48,16
Magnesia	0,79	0,47	2,70	0,75
Thonerde	6,44	0,93	3,28	—
Eisenoxyd	0,50	1,85		—
Kali	—	0,76	—	0,04
Natron	—	0,62	—	0,02
Kieselsäure	8,89	4,50	3,50	4,97
Kohlensäure	—	1,81	2,20	2,21
Wasser	2,97	2,28	1,65	1,31
	98,69	99,51	98,16	101,02

Unstreitig ist die Hauptmasse dieser Substanzen drittel phosphorsaurer Kalk,



1 At. Phosphorsäure	= 887,5	= 45,81
3 - Kalk	= 1050,0	= 54,19
	1937,5	100.

Berechnet man aus der Phosphorsäure der Analysen seine Menge, so erhält man:

	1.	2.	3.	4.
Phosphorsäure	34,64	36,88	37,33	32,00
Kalk	40,99	43,64	44,18	49,70
	75,63	80,52	81,51	91,70

[1]) Die isomorphen Mischungen mit geringen Mengen von Arseniaten (und Vanadaten) stehen gleichfalls hier.

Wahrscheinlich ist der O. aus der Zersetzung von Apatit hervorgegangen, und mit anderweitigen Zersetzungsprodukten gemengt. Vgl. Phosphorit (Apatit).

Aehnliche Substanzen von Roth in der Rhön und von Rethel in den Ardennen sind von Hassenkamp und Meugy untersucht worden.

Bluhme: Ann. Chem. Pharm. XCIV, 354. — C. Bromeis: Ebendas. LXXIX, 1. — Dürre: Pogg. Ann. CV, 155. — Hassenkamp: Leonh. Jahrb. 1856. 422. — Meugy: J. f. pr. Chem. LXX, 499. — Schröder: Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 221. CI, 283.

Kryptolith (Phosphocerit).

Beim Auflösen des grünen und röthlichen Apatits von Arendal in Salpetersäure bleiben nach Wöhler sehr feine blassgelbe Nadeln zurück, welche in der Hitze unveränderlich sind, und sich in heisser Schwefelsäure auflösen (1).

Beim Auflösen des gerösteten Kobaltglanzes von Johannisberg in Schweden in Chlorwasserstoffsäure bleibt nach Sims ein grüngelbes krystallinisches Pulver, sp. G. = 4,78 (2).

	1. Wöhler.	2. Watts.
Phosphorsäre	27,37	29,33
Ceroxydul[1])	70,26	66,65
Eisenoxydul	1,51	2,70
Kobaltoxyd	—	0,46
	99,14	99,14

Offenbar sind beide Substanzen identisch, und wahrscheinlich der Hauptsache nach drittel phosphorsaures Ceroxydul,



$\dot{C}e^3\dddot{P}$,

1 At. Phosphorsäure	=	887,5 =	30,47
3 - Ceroxydul	=	2025,0 =	69,53
		2912,5	100.

Der K. würde dieselbe Verbindung wie der Monazit sein, wenn dieser keine Thorerde enthielte. Wöhler fand im K. weder Zirkonsäure noch Thorerde.

Watts: Quart. J. Chem. Soc. II, 131. Lieb. Jahresb. 1849. 778. — Wöhler: Pogg. Ann. LXVII, 424. Ann. d. Chem. u. Pharm. LVII, 268.

Xenotim.

V. d. L. unschmelzbar. Bildet mit Borax langsam ein klares Glas, welches durch einen stärkeren Zusatz bei der Abkühlung trübe wird; mit Phosphorsalz erfolgt sehr schwer eine Auflösung.

Unauflöslich selbst in starken Säuren.

1. Hitterön bei Flekkefjord, Norwegen. *a*) Sp. G. = 4,557. Berzelius. *b*) Scheerer. *c*) Sp. G. = 4,45. v. Zschau.
2. Clarksville, Georgia. Aus den Goldwäschen: sp. G. = 4,54. Smith.

1) Wahrscheinlich Lanthan- und Didymoxyd enthaltend.

	1. a.	1. b.[3])	1. c.	2.
Phosphorsäure	33,49[1])	nicht best.	30,74	32,45
Yttererde	62,58	68	60,25	54,13
Ceroxydul	—		7,98	11,03[4])
Eisenoxyd	3,93[2])		—	2,06
Kieselsäure	—	nicht best.	—	0,89
	100.		98,97	100,56

Wenn man in der als Yttererde bezeichneten Substanz 18,6 p. C. Sauerstoff annimmt, so ist das Sauerstoffverhältniss:

	1. c.			2.		
$\dot{\bar{P}}$		17,32=5			18,28=5	
$\dot{Y}$	11,20	12,38	3,6	10,07	11,70	3,2
$\dot{C}e$	1,18			1,63		

Hiernach scheint es, als sei der X. ein Drittelphosphat von Yttererde und Ceroxydul.

Castelnaudit sind kleine anscheinend quadratische Krystalle und Körner aus dem diamantführenden Sand von Bahia, die wohl nichts als Xenotim sind. Sie werden in der Wärme von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst. Damour fand darin Phosphorsäure und Yttererde. Eine Probe der braunen Körner (sp. G. = 4,39) gab ihm später: 31,64 Phosphorsäure, 60,40 Yttererde, 7,4 Titansäure und Zirkonerde, 1,2 Uran- und Eisenoxyd.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1824. Pogg. Ann. III, 203. — Damour: Institut XXI, 78. Bull. géol. II Sér. XIII, 542. Lieb. Jahresb. 1853. 844. 1857. 686. — Scheerer: Pogg. Ann. LX, 591. — Smith: Am. J. of Sc. XVIII, 377. Kenngott Uebers. 1854. 45. — Zschau: Leonh. Jahrb. 1855. 513.

Monazit.

V. d. L. unschmelzbar; färbt, mit Schwefelsäure befeuchtet, die Flamme blaugrün. Mit den Flüssen giebt er gelbrothe, beim Erkalten fast farblose Gläser, mit Soda Manganreaktion und bei der Reduktionsprobe Zinnkörnchen. Kersten.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er unter Entwicklung von Chlor und mit Hinterlassung eines weissen Rückstandes aufgelöst; die Auflösung ist dunkelgelb. Auch in mässig starker Schwefelsäure löst er sich auf, und bei längerer Digestion schlägt sich ein wolliges weisses Salz (schwefelsaure Thorerde) nieder. Kersten. Beim Auflösen des M. in Chlorwasserstoffsäure entwickelt sich kein Chlor. Wöhler.

1) Mit Spuren von Fluor.
2) Basisch phosphorsaures.
3) Apyroximative.
4) Lanthan- und Didymhaltig.

1. Slatoust, Ural. (Mengit Brooke) *a*) Kersten. *b*) sp. G. = 5,0—5,25. Hermann.
2. Rio Chico, Antioquia in Neu-Granada. Damour.
3. Norwich, Connecticut. (Edwardsit). Shepard.

	1. a.	1. b.	2.	3.
Phosphorsäure	28,50	28,05	29,1	26,66
Thorerde	17,95	—	—	—
Ceroxydul	24,78	37,36	46,4 }	56,53
Lanthanoxyd	23,40	27,41	24,5 }	
Kalk	1,68	1,46	—	—
Magnesia	—	0,80	—	—
Manganoxydul	1,86	—	—	—
Zinnsäure	2,10	1,75	—	—
Zirkonerde	—	—	—	7,77
Thonerde	—	—	—	4,44
Kieselsäure	—	—	—	3,33
	100,27[1]	96,83	100.	98,73[2]

Berzelius und Wöhler haben die Anwesenheit der Thorerde im M. bestätigt; Hermann hingegen läugnet dieselbe und glaubt, dass ein basisches schwefelsaures Ceroxyd mit dem Thorerdesulfat verwechselt werden sei.

Auch im amerikanischen M., den G. Rose zuerst als solchen erkannte, ist etwas Zinn enthalten. Shepard's Analyse verdient wenig Vertrauen, auch hat Derselbe später angegeben, er habe bei wiederholten Versuchen Lanthanoxyd und Thorerde gefunden, Zirkonerde und Kieselsäure dagegen rührten von beigemengtem Zirkon her.

Wegen dieser differirenden Angaben sind neue Analysen erforderlich, um die Zusammensetzung des M. festzustellen.

Vorläufig geben wir das aus No. 1 und 2 folgende Resultat, wonach das Sauerstoffverhältniss ist:

	1. a.		1. b.		2.	
$\dddot{\text{P}}$		16,05		15,80		16,39
$\dot{\text{Th}}$	2,13		—		—	
$\dot{\text{Ce}}$	3,67	10,13	5,53		6,87	10,46
$\dot{\text{La}}$	3,43		4,02	10,28	3,59	
$\dot{\text{Ca}}$, $\dot{\text{Mg}}$, $\dot{\text{Mn}}$	0,90		0,73			

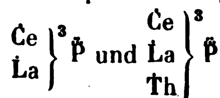
Hiernach ist der Sauerstoff von $\dddot{\text{P}}$: $\dot{\text{R}}$

in 1 *a* = 5 : 3,1
1 *b* = 5 : 3,2
2 = 5 : 3,2, d. h. = 5 : 3,

1) Spuren von Titan und Kali.

2) Desgl. von Eisen, Magnesia und Beryllerde.

so dass der M. als eine isomorphe Mischung von Drittelphosphaten



zu betrachten wäre.

Monazitoid. So nennt Hermann diejenigen Monazite vom Ural, welche ein grösseres spec. Gew. haben (5,28) und braun gefärbt sind.

Geben beim Erhitzen etwas Wasser; leuchten v. d. L. stark, verhalten sich übrigens wie Monazit.

Entwickeln mit Chlorwasserstoffsäure beim Erhitzen etwas Chlor und lösen sich unter Hinterlassung eines ansehnlichen Rückstandes mit gelber Farbe auf. Auch Schwefelsäure löst nur einen Theil farblos auf.

Hermann untersuchte zwei Varietäten.

	a.	b.
Sp. G.	= 5,28	5,18
Tantalsäure	6,27	3,75
Phosphorsäure	17,94	22,70
Ceroxydul	49,35	} 73,55
Lanthanoxyd	21,30	
Kalk	1,50	
Wasser	1,36	—
	97,72	100.

Die Tantalsäure hatte die Eigenschaften derjenigen des finnländischen Tantalits.

Hermann nimmt an, dass eine Verbindung $\dot{R}^2\dddot{T}a$ einem Phosphat $\dot{R}^3\dddot{P}$ in *a* beigemengt sei, und dass *b* ein Gemenge von gleichen Theilen Monazit und Monazitoid darstelle. Solche Gemenge sind nach ihm alle Monazite, deren sp. G. = 5,12—5,25 ist; ihr Gehalt an Phosphorsäure ist 22—25 p. C.

Woher rührt aber die Chlorentwicklung beim Auflösen?

Berzelius: Jahresb. XXV, 376. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. LI, 445. Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 90. XL, 21. 28. — Kersten: Pogg. Ann. XLVII, 385. (Breithaupt: Schwgg. J. LV, 301). — G. Rose: Pogg. Ann. XLIX, 223. Syst. Uebers. d. Min. d. Urals 42. — Shepard: Am. J. of Sc. XXXII, 62. Pogg. Ann. XLIII, 148. — Wöhler: Pogg. Ann. LXVII, 424.

Triphylin.

Decrepitirt schwach beim Erhitzen und giebt meist ein wenig Wasser, wobei er sich dunkel färbt. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einer glänzenden dunkelgrauen magnetischen Kugel, während er die Flamme bläulichgrün, zuweilen auch röthlich färbt, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Löst sich in Säuren auf. Wird von Kalilauge unvollkommen zersetzt.

Fuchs untersuchte zuerst den T. von Bodenmais.

1. Bodenmais in Baiern. *a*) Fuchs. *b*) Baer. *c*) Rammelsberg (Mittel aus vier Analysen). *d*) Gerlach. *e*) Hellgraugrüne Masse, sp. G. = 3,561. Oesten.

2. Kietyö, Kirchspiel Tammela in Finland. (Tetraphylin, Perowskyn). Berzelius und N. Nordenskiöld.

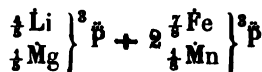
	a.	b.	1. c.	d.	e.	2.[1]
Phosphorsäure	41,47	36,36	40,72	40,32	44,19	42,6
Eisenoxydul	48,57	44,52	39,97	36,54	38,21	38,6
Manganoxydul	4,70	5,76	9,80	9,05	5,63	12,1
Lithion	3,40	5,09	7,28	6,84	7,69	8,2
Natron	—	5,16	1,45	2,51	0,74	—
Kali	—	1,19	0,58	0,35	0,04	—
Kalk	—	1,00	—	0,58	0,76	—
Magnesia	—	0,73	—	1,97	2,39	1,7
Kieselsäure	0,57	1,78	0,25	—	0,40	—
Wasser	0,68	—	—	—	—	—
	99,35	101,59	100,05	98,16	100,05	103,2

Fuchs erhielt in Folge der angewandten Methode kein richtiges Resultat für die Basen. Baer's Analyse ist schon wegen der Abweichung im Säuregehalt, von der Berechnung auszuschliessen. Es bleiben *c*, *d* und *e* mit folgenden Sauerstoffgehalten:

	c.			d.			e.		
$\ddot{\mathrm{P}}$	22,82			22,71			24,89		
$\dot{\mathrm{Fe}}$	8,87	11,06	15,53	8,11	10,17	15,57	8,48	9,76	15,33
$\dot{\mathrm{Mn}}$	2,19			2,06			1,28		
$\dot{\mathrm{Li}}$	4,00	4,87		3,75	5,40		4,21	5,57	
$\dot{\mathrm{Na}}$, $\dot{\mathrm{K}}$	0,47			0,70			0,19		
$\dot{\mathrm{Ca}}$, $\dot{\mathrm{Mg}}$				0,95			1,17		

In den beiden Analysen *c* und *d* ist der Sauerstoff der Säure und der Basen = 5 : 3,4, in *e* hingegen, wozu das Mineral möglichst frisch gewählt war, = 5 : 3,08, d. h. = 5 : 3.

Hiernach ist der T. eine isomorphe Mischung von Drittelphosphaten, und da der Sauerstoff des Eisen- (Mangan) oxyduls und des Lithions (der Magnesia etc.) annähernd = 2 : 1, der des Mangan- und Eisenoxyduls = 1 : 7 und der der Magnesia und des Lithions = 1 : 4 ist, so kann man seine Formel (nach *e*)



$$\left.\begin{matrix}\frac{4}{5}\dot{\mathrm{Li}}\\ \frac{1}{5}\dot{\mathrm{Mg}}\end{matrix}\right\}^3\ddot{\mathrm{P}} + 2\left.\begin{matrix}\frac{7}{8}\dot{\mathrm{Fe}}\\ \frac{1}{8}\dot{\mathrm{Mn}}\end{matrix}\right\}^3\ddot{\mathrm{P}}$$

schreiben.

3	At. Phosphorsäure	= 2662,5	=	44,81
$5\frac{1}{4}$	- Eisenoxydul	= 2362,5	=	39,76
$\frac{3}{4}$	- Manganoxydul	= 328,1	=	5,53
$2\frac{2}{5}$	- Lithion	= 438,0	=	7,37
$\frac{3}{5}$	- Magnesia	= 150,0	=	2,53
		5941,1		100.

1) Vorläufige Analyse.

... verwitterten T. (S. Pseudotriplit) bestätigt diese

...s mehr von den Basen gegeben haben,
...llständigen Scheidung der Säure, theils
...uchten dunkler gefärbten Proben schon
...icht annehmen will, dass sie die folgende

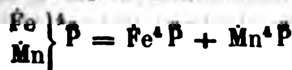
...18. — Berzelius: Jahresb. XV, 214. — Fuchs: ...erlach: Ztschr. f. d. ges. Nat. IX, 149. — Oesten: ...eisberg: Ebendas. LXXXV, 439.

Triplit.

...ganèse phosphaté ferrifère bezeichnete Mineral von ...n Triphylin ähnlich verhält, zugleich aber Spuren von ...er offenen Röhre liefert, enthält nach Berzelius:

		Sauerstoff.	
...ure	32,61		18,86
...dul	31,95	7,09	
...oxydul	32,40	7,40	14,98
	1,73	0,49	
	98,69 [1]		

...der Säure und der Basen ist = 5 : 4,1, also = 5 : 4, so dass ...rtel-Phosphaten,



$$\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{M}n\end{matrix}\right\}^4\ddot{\ddot{P}} = \dot{F}e^4\ddot{\ddot{P}} + \dot{M}n^4\ddot{\ddot{P}}$$

				Gefunden.
2 At.	Phosphorsäure	= 1775	= 33,33	32,61
4 -	Eisenoxydul	= 1800	= 33,80	34,17 [2]
4 -	Manganoxydul	= 1750	= 32,87	32,40
		5325	100.	99,18

Berzelius: Schwgg. J. XXVII, 70.

2. Hydrate.

Vivianit.

Giebt beim Erhitzen viel Wasser, bläht sich auf, und wird stellenweise ...rau und roth; brennt sich v. d. L. roth und schmilzt dann zu einem grauen ...länzenden Korn; reagirt mit den Flüssen auf Eisen.

1) Corrigirtes Resultat.
2) Einschliesslich des Aeq. vom Kalk.

ist in Säuren auflöslich, und wird auch durch Kalilauge zersetzt, welche Phosphorsäure auflöst, und einen schwärzlichen Rückstand bildet.

Alle früheren Analytiker hatten das Eisen des Erzes nur als Oxydul angegeben. Ich habe jedoch gezeigt, dass auch eine ansehnliche Menge Eisenoxyd vorhanden ist. Neuerlich hat Fisher eine im Sande von Delaware vorkommende krystallisirte Varietät, welche er noch farblos erhielt, untersucht. Diese an der Luft hellgrün werdende Substanz, welche das ursprüngliche Mineral darstellt, ehe es durch die Einwirkung der Luft pseudomorphosirt ist, enthält nach ihm:

Phosphorsäure	27,47
Eisenoxydul	44,10
Wasser	27,95
Kieselsäure	0,10
	99,32

Der Sauerstoff von Basis, Säuren und Wasser ist = 3 : 5 : 8, das Mineral ist mithin eine Verbindung von 1 At. Phosphorsäure, 3 At. Eisenoxydul und 8 At. Wasser, Drittel-Phosphat,



$$\dot{F}e^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 8 aq.$$

1 At.	Phosphorsäure	887,5	= 28,29
3 -	Eisenoxydul	1350,0	= 43,03
8 -	Wasser	900,0	= 28,68
		3137,5	100.

Der Vivianit ist isomorph mit der Kobaltblüthe $\dot{C}o^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 8aq$.

Meine Untersuchungen betreffen die krystallisirten Abänderungen:

1. von Bodenmais in Baiern.
2. von Mullica Hill, Gloucester Co., New-Jersey; sp. G. = 2,58,

	1.	2.
Phosphorsäure	29,01	28,60
Eisenoxyd	11,60	11,91
Eisenoxydul	35,65	34,52
Wasser	—	26,13
		101,16

Der Sauerstoff des Oxyduls ist doppelt so gross wie der des Oxyds; der Sauerstoff beider zusammen verhält sich zu dem der Säure fast = 3,5 : 5, und der letztere zu dem des Wassers = 5 : 7. Hieraus folgt, dass das Mineral auf 3 At. Eisenoxyd 18 At. Oxydul, 8 At. Phosphorsäure und 56 At. Wasser enthält, d. h. eine Verbindung zweier Phosphate ist, welche durch die Formel



$$6(\dot{F}e^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 8 aq) + (\overset{\cdot\cdot\cdot}{F}e^2 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^2 + 8 aq)$$

bezeichnet wird.

8 At.	Phosphorsäure	= 7100	= 29,00	
3 -	Eisenoxyd	= 3000	= 12,24	} = $\dot{F}e$ 44,07
18 -	Eisenoxydul	= 8100	= 33,06	
56 -	Wasser	= 6300	= 25,70	
		24500	100.	

Vivianit ist eine Pseudomorphose von dem weissen
+ 8aq, und entstand, indem 2 At. des letzteren 3 At.
die Hälfte des Wassers verloren.



e Varietäten untersucht worden.
o., New-Jersey. Erdig. **Kurlbaum.**
Hellblau; Ausfüllung eines Cardium. **Struve.**
e. Erdig, schmutzigblau. **Struve.**
in einem Cardium. Dunkelbraun, krystallinisch,
2,72. **Struve.**

	1.	2.	3.	4.
orsäure	29,65	29,17	19,79	28,73
noxyd	18,45	21,34	33,11	38,20
enoxydul	27,62	21,54	13,75	9,75
Magnesia	0,03	—	7,37	—
Wasser	25,60	27,50	26,10	24,12
	101,35	99,55	100,12	100,80
Sauerstoff:				
$\ddot{P}$	16,62	16,35	11,09	16,10
$\bar{Fe}$	5,53	6,40	9,93	11,46
$\dot{Fe}$	6,13	4,78	3,05	2,16
$\dot{Mg}$	0,01	—	2,95	—
$\dot{H}$	22,76	24,45	23,20	21,44

prechend dem Verhältniss:

$\ddot{P} : \bar{Fe} : \dot{Fe}(\dot{Mg}) : \dot{H}$

1 = 9,0 : 3 : 3,3 : 12,4 3 = 9,9 : 9 : 5,4 : 21,0
2 = 30,8 : 12 : 8,8 : 46,0 4 = 25,2 : 18 : 3,4 : 33,6

nächsten einfachen Proportionen sind:

1 = 10 : 3 : 3 : 12 = $(\dot{Fe}^3 \ddot{P} + \bar{Fe} \ddot{P}) + 12 aq$
2 = 30 : 12 : 9 : 45 = $(3\dot{Fe}^3 \ddot{P} + \bar{Fe}^4 \ddot{P}^3) + 45 aq$
4 = 25 : 18 : 3 : 33 = $(\dot{Fe}^3 \ddot{P} + 2\bar{Fe}^3 \ddot{P}^2) + 33 aq$
3 = 10 : 9 : 6 : 21 = $2\dot{R}^3 \ddot{P} + 3\bar{Fe} + 21 aq.$

chnet man das Eisenoxyd auf Oxydul, so würde das Sauerstoffverhältniss
Basis und Säure sein:

1 = 2,9 : 5
2 = 2,7 : 5
4 = 3 : 5
3 = 4,4 : 5.

Diese Untersuchungen beweisen, dass die Umwandlung des ursprünglichen
dulphosphats nicht immer dieselbe ist.*

Die älteren Analysen sind folgende:

1. Isle de France. Laugier.
2. Kertsch in der Krim. Segeth.
3. New-Jersey. *a*) Thomson. *b*) Vanuxem.
4. Bodenmais. A. Vogel.
5. St. Agnes in Cornwall. Stromeyer.
6. Erdiges Eisenblau von Eckartsberge. Klaproth.
7. Hillentrupp im Lippeschen. Brandes.
8. Alleyrac. Berthier.

	1.	2.	3. a.	3. b.	4.	5.
Phosphorsäure	21	24,95	26,06	25,85	26,4	31,18
Eisenoxydul	45	48,79	46,31	44,54	41,0	41,23
Wasser	34	26,26	27,41	28,26	31,0	27,48
	100.	100.	99,51	98,65	98,4	99,89

	6.	7.	8.
Phosphorsäure	32,0	30,32	23,1
Eisenoxydul	47,5	43,77	43,0
Manganoxydul	—	—	0,3
Wasser	20,0	25,00	32,4
Kieselsäure	—	0,02	—
Thonerde	—	0,70	0,6
	99,5	99,81	99,4

Die meisten dieser Analysen dürften wegen der analytischen Methoden nicht genau ausgefallen sein.

Anglarit ist wahrscheinlich derber V. von Anglar, Dpt. Haute-Vienne.

Berthier fand darin: $\ddot{\text{P}}$ 24,8, $\dot{\text{F}}\text{e}$ 51,0 $\dot{\text{M}}\text{n}$ 9,0 $\dot{\text{H}}$ 15,0, glaubt aber, das Manganoxyd sei beigemengt.

Berthier: Ann. Mines XII, 303. — Brandes: Schwgg. J. XXXI, 77. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 84. — Klaproth: Beitr. IV, 120. — Kurlbaum: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 422. J. f. pr. Ch. LXXIII, 207. — Laugier: Hauy Traité de Min. p. 126. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIV, 410. — Segeth: J. f. pr. Chem. XX, 256. — Stromeyer: Untersuch. S. 274. — Struve: J. f. pr. Chem. LXVII, 302. — Thomson: Outl. of Min. I, 452. — Vogel: Gilb. Ann. LIX, 174.

Grüneisenstein.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen porösen Kugel.

Ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich.

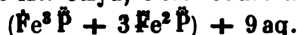
1. Hollerter Zug bei Siegen. Dunkelgrüner concentrisch-faseriger G. *a*) Karsten. *b*) Schnabel.
2. Dpt. Haute-Vienne. Vauquelin.
3. Allentown, New-Jersey. Dunkelgrün, faserig; im Grünsand vorkommend. Kurlbaum.

	1. a.	1. b.	2.	3.
Phosphorsäure	27,72	28,39	27,85	32,61
Eisenoxyd	63,45	53,66	56,20	53,74
Manganoxyd	—	—	6,76	—
Eisenoxydul	—	9,97	—	3,77
Wasser	8,56	8,97	9,29	10,49
	99,73	100,99	100.	100,23

Nach Karsten, welcher nur Eisenoxyd angiebt, ist der Sauerstoff von diesem, von der Phosphorsäure und vom Wasser = 19,03 : 15,54 : 7,61 = 6,1 : 5 : 2,45. Setzt man 6 : 5 : 2,5, so erhält man 4 At. Eisenoxyd, 2 At. Säure und 5 At. Wasser,

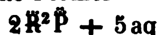


Nach Schnabel sind jedoch beide Oxyde des Eisens zugegen, (welche 64,74 p. C. Oxyd betragen) und ist der Sauerstoff vom Oxydul, Oxyd, der Säure und dem Wasser = 2,21 : 16,10 : 15,01 : 7,97 = 1 : 7,3 : 7,2 : 3,6 = 0,74 : 5 : 5 : 2,5. Setzt man 0,75 : 4,5 : 5 : 2,5, so giebt dies eine Verbindung von 3 At. Oxydul, 6 At. Oxyd, 4 At. Säure und 9 At. Wasser,



4 At. Phosphorsäure	= 3550,0	= 29,80
6 - Eisenoxyd	= 6000,0	= 50,37
3 - Eisenoxydul	= 1350,0	= 11,33
9 - Wasser	= 1012,5	= 8,50
	11912,5	100.

Das von Vauquelin untersuchte Mineral giebt den Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers = 18,91 : 15,61 : 8,26 = 6,0 : 5 : 2,7, oder annähernd = 6 : 5 : 2,5, was die Formel



ausdrücken würde, übereinstimmend mit Karsten's Analyse. Es enthält gegen 1 At. Mangan 8 At. Eisen. Vauquelin prüfte die Auflösung mit Goldchlorid vergeblich auf Eisenoxydul. Sollte das Manganoxyd das vorhandene Eisenoxydul oxydirt haben? Ueberhaupt ist die mineralogische Uebereinstimmung beider Mineralien nicht erwiesen.

Das amerikanische Mineral scheint im Wesentlichen gleichfalls $\ddot{F}e^2\dddot{P}$ + 3 aq zu sein; an eine bestimmte Verbindung mit $\dot{F}e^3\dddot{P}$ ist wohl nicht zu denken.

Ein anderes Eisenoxydphosphat von Fouchères, Dpt. der Aube gab Berthier: 17,58 Phosphorsäure, 51,1 Eisenoxyd, 28,57 Wasser, 1,66 Kieselsäure.

Melanchlor nannte Fuchs ein schwarzes Mineral von Rabenstein bei Zwiesel in Baiern, dessen sp. G. = 3,38 ist, und worin er 25,52 (ein anderes Mal 30,27) Phosphorsäure, 38,9 Eisenoxyd, 3,87 Eisenoxydul, 9—10 Wasser und etwas phosphorsauren Kalk fand.

Berthier: Ann. Mines III Sér. IX, 519. — Fuchs: J. f. pr. Chem. XVII, 171. — Genth (Kurlbaum): Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 423. — Karsten: Archiv XV, 243. — Schnabel: Privatmitth. — Vauquelin: Ann. Chim. Phys. XXX, 202.

Hureaulit.

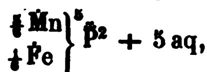
Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einer schwarzen glänzenden Kugel. Nach Damour schmilzt er zu einer röthlichgelben krystallinischen Perle, welche in der äusseren Flamme braun, dann schwarz wird, und etwas Funken sprüht, während die Flamme grünlich gefärbt wird. Mit den Flüssen reagirt er auf Eisen und Mangan.

In Säuren ist er leicht auflöslich; die Auflösung enthält die Metalle als Oxydule.

Analysen des H. von Limoges:
1. Dufrénoy.
2. a) und b) gelber H.; sp. G. 3,185. Damour.
3. Röthlicher H.; sp. G. = 3,198. Damour.

	1.	2. a.	2. b.	3.
Phosphorsäure	38,00	37,96	38,20	37,83
Manganoxydul	32,85	41,15	42,01	41,80
Eisenoxydul	11,10	8,10	6,75	8,73
Wasser	18,00	12,35	12,00	11,60
Quarz etc.	—	0,35	0,50	0,30
	99,95	99,91	99,19	100,26

In dem Mittel aus Damour's Analysen ist der Sauerstoff der Säure, der Basen und des Wassers = 2 : 1 : 1 = 5 : $2\frac{1}{2}$: $2\frac{1}{2}$. Demnach besteht der H. aus 2 At. Phosphorsäure, 5 At. Mangan- und Eisenoxydul und 5 At. Wasser,



und ist vielleicht besser als ein Doppelsalz



zu betrachten.

2 At.	Phosphorsäure	=	1775,0 =	39,14
$4\frac{1}{2}$ -	Manganoxydul	=	1823,0 =	40,20
$\frac{1}{2}$ -	Eisenoxydul	=	375,0 =	8,27
5 -	Wasser	=	562,5 =	12,39
			4535,5	100.

Dufrénoy's sehr abweichende Analyse giebt den Sauerstoff von Säure, Basen und Wasser = 5 : 2,3 : 3,6 = 20 : 9,2 : 14,4. Nimmt man 20 : 9 : 15 = 5 : $2\frac{1}{4}$: $3\frac{3}{4}$ an, so erhält man den unwahrscheinlichen Ausdruck



Damour: Ann. Mines V Sér. V. — Dufrénoy: Ibid. II Sér. VII, 137. Pogg. Ann. XVII, 493.

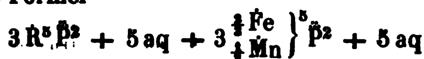
Heterosit.

Schmilzt v. d. L. zu einer dunkelbraunen oder schwarzen Masse; verhält sich sonst wie der vorige.

Der H. von Limoges wurde von Vauquelin, dann von Dufrénoy untersucht. Nach Letzterem enthält er:

		Sauerstoff.	
Phosphorsäure	41,77		23,53
Eisenoxydul	34,89	7,74	11,74
Manganoxydul	17,57	4,00	
Wasser	4,40		3,91
Kieselsäure	0,22		
	98,85		

Der Sauerstoff der Säure, der Basen und des Wassers ist = 6 : 3 : 1, so dass man daraus die Formel



$$3\dot{R}^5\ddot{P}^2 + 5aq + 3\left.\begin{matrix}\tfrac{1}{2}\dot{F}e\\ \tfrac{1}{2}\dot{M}n\end{matrix}\right\}^5\ddot{P}^2 + 5aq$$

ableiten kann.

6 At.	Phosphorsäure	= 5325,0	= 42,35
10 -	Eisenoxydul	= 4500,0	= 35,78
5 -	Manganoxydul	= 2187,5	= 17,40
5 -	Wasser	= 562,5	= 4,47
		12575,0	100.

Dufrénoy: Ann. Min. II Sér. VII, 142. Pogg. Ann. XVII, 495. Vauquelin: Ann. Chim. Phys. XXX, 294.

Verwitterungsprodukte von Triphylin und ähnlichen Mineralien.

A. Alkalihaltige.

1. Norwich, Massachusets. Schwarze Krystalle, in Form und Spaltbarkeit an Triphylin erinnernd, von blaurothem Strich; sp. G. = 2,876. V. d. L. leicht schmelzbar unter Aufschwellen zu einer schwarzen Masse. Mittel zweier Analysen von Craw.
2. Chanteloub bei Limoges. Alluaudit. Braun, spaltbar wie Triplit; sp. G. = 3,468. In Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung auflöslich. Damour.

	1.	Sauerstoff.		2.	Sauerstoff.	
Phosphorsäure	43,00		24,10	41,25		23,24
Eisenoxyd	26,69	8,01	15,27	25,62	7,68	8,00
Manganoxyd	24,00	7,26		1,06	0,32	
Manganoxydul	—			23,08	5,27	6,66
Kalk	1,79	0,51	1,73	—		
Natron	—			5,47	1,39	
Lithion	2,23	1,22		—		
Wasser	2,07		1,84	2,65		2,35
Kieselsäure	0,30			0,60		
	100,08			99,73		

In diesen Substanzen ist der Sauerstoff von

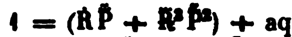


$\dot{R} : \overset{..}{R} : \overset{.....}{P} : \dot{H}$

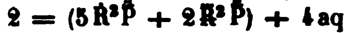
1 = 1 : 9 : 15 : 1

2 = 5 : 6 : 18 : 2

Man könnte daher



$1 = (\dot{R}\overset{.....}{P} + \overset{..}{R}^2\overset{.....}{P}^3) + aq$



$2 = (5\dot{R}^3\overset{.....}{P} + 2\overset{..}{R}^2\overset{.....}{P}) + 4aq$

bezeichnen, wenn es überhaupt statthaft wäre, für solche Substanzen, deren homogene Beschaffenheit mehr als zweifelhaft ist, Formeln aufzustellen. Damour hat für die zweite das Verhältniss 6 : 6 : 20 : 2 = 3 : 3 : 10 : 1, und die Formel



$(\dot{R}^3\overset{.....}{P} + \overset{..}{F}e\overset{.....}{P}) + aq$

angenommen.

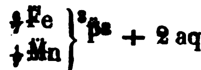
Craw (Dana): Am. J. of Sc. II. Ser. XI, 100. — Damour: Ann. Min. IV. Sér. XIII, 341.

B. Alkalifreie.

1. Bodenmais in Baiern. Pseudotriplit. Wird von Salpetersäure wenig angegriffen, welche in der Wärme sich und das Pulver röthlich färbt. (v. Kobell). *a*) Fuchs. *b*) Delffs.

	a.	b.
Phosphorsäure	35,70	35,71
Eisenoxyd	48,17	51,00
Manganoxyd	8,94	8,06
Wasser	5,30	4,52
Kieselsäure	1,40	0,71
	99,51	100.

Dieses nach Fuchs aus der Zersetzung des Triphylins entstandene Mineral scheint



$\left.\begin{matrix}\frac{9}{10}\overset{..}{F}e \\ \frac{1}{10}\overset{..}{M}n\end{matrix}\right\}^3 \overset{.....}{P}^2 + 2\,aq$

zu sein.

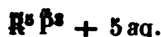
2	At. Phosphorsäure	= 1775	= 35,56	
2$\frac{7}{10}$	- Eisenoxyd	= 2573	= 51,55	
$\frac{3}{10}$	- Manganoxyd	= 418	= 8,38	
2	- Wasser	= 225	= 4,51	
		4991	100.	

Eine solche Verbindung kann durch direkte Oxydation von $\dot{R}^3\overset{.....}{P}$ entstehen. S. Triphylin.

2. Chanteloub, Limoges. Als Heterosit bezeichnet. Bräunlich violett; sp. G. = 3,41. Rammelsberg.

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	32,18	18,18
Eisenoxyd	31,46	9,44 } 18,67
Manganoxyd	30,01	9,23 }
Wasser	6,35	5,64
	100.	

Also etwa



Die Verbindung, durch deren einfache Oxydation die Substanz entstanden wäre, würde



sein.

Delffs: Blum Oryktogn. 2. Aufl. 587. — Fuchs: S. Triphylin. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 443.

Kakoxen.

Giebt beim Erhitzen Wasser, welches schwach sauer reagirt und Fluorwasserstoffsäure enthält. Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einer schwarzen glänzenden Schlacke und färbt die äussere Flamme blaugrün. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen.

Ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich.

Dies früher für Wawellit gehaltene Mineral von der Grube Hrbeck, Schichtamt Straschitz bei St. Benigna (Zbirow) in Böhmen wurde untersucht von Steinmann (*a*), Holger (*b*), Richardson (*c*) und Hauer (*d*, *α* gelbe faserige, *β* kugel- und nierförmige Abänderung).

	a.	b.	c.	d. *α*.	d. *β*.
Phosphorsäure	17,86	9,20	20,5	19,63	25,71
Eisenoxyd	36,32	36,83	43,1	47,64	41,46
Wasser	25,95	18,98	30,2	32,73	32,83
Thonerde	10,01	11,29	—	100.	100.
Kalk	0,15	—	1,1		
Magnesia	—	7,58	0,9		
Zinkoxyd	—	1,23	—		
Kieselsäure	8,90	3,30	2,1		
Schwefelsäure	—	11,29	97,9		
	99,19	99,70			

Den früheren Analysen dürfte unreineres Material zum Grunde liegen; auch in *d* ist die Menge des Unlöslichen in Abzug gebracht.

Die Analyse *c* würde nach Abrechnung des Uebrigen 21,85 Phosphorsäure, 45,95 Eisenoxyd, 32,20 Wasser geben.

Nun sind die Sauerstoffmengen in

$$\overline{F}e : \overset{...}{P} : \dot{H}$$

c. = 13,78 : 11,25 : 28,62 = 6,1 : 5 : 12,7
d. α. = 14,29 : 11,00 : 29,09 = 6,5 : 5 : 13,2
d. β. = 12,44 : 14,41 : 29,17 = 4,3 : 5 : 10,1

c und d. α geben also ziemlich nahe das Verhältniss 6 : 5 : 12, wonach der K. 1 At. Säure, 2 At. Basis und 12 At. Wasser enthält,



$$\overline{F}e^2 \overset{...}{P} + 12aq. \text{ (I.)}$$

dβ giebt dagegen eher 4,5 : 5 : 10 = 9 : 10 : 20, oder 2 At. Säure, 3 At. Basis und 20 At. Wasser,



$$\overline{F}e^3 \overset{...}{P}^2 + 20\,aq. \text{ (II).}$$

Hauer hält aber selbst das Material von d. β nicht für so rein, als das von d. α. Da nun das Resultat des letzteren mit Richardson's Analyse ziemlich gut übereinstimmt, so gewinnt die erste Formel an Wahrscheinlichkeit. Sie verlangt:

1 At.	Phosphorsäure	= 887,5	= 20,94
2 -	Eisenoxyd	= 2000,0	= 47,20
12 -	Wasser	= 1350,0	= 31,86
		4237,5	100.

v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1854. 67. — v. Holger: Baumgartn. Ztschrft. VIII, 129. — Richardson: Thomson Outl. I, 476. — Steinmann: Leonh. Handbuch. S. 750.

Beraunit. Verhält sich wie Kakoxen. Die chlorwasserstoffsaure Auflösung enthält kein Eisenoxydul. Plattner.

Ist ein Begleiter des Kakoxens und enthält gleichfalls Phosphorsäure, Eisenoxyd und Wasser.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XX, 66.

Delvauxit. Decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser und schmilzt zu einer grauen stark magnetischen Kugel.

Löst sich mit brauner Farbe in Chlorwasserstoffsäure auf, mit Hinterlassung von etwas Kieselsäure, und mit Brausen durch beigemengten Kalkspath.

1. Berneau bei Visé, Belgien. a) Dumont. α rothbraun: nach Abzug von 11 p. C. kohlens. Kalk und 3,6 Kieselsäure. β Braunschwarz: nach Abzug von 9,2 von jenem und 4,4 von dieser. b) Delvaux. c) Hauer.
2. Leoben, Steiermark. Dem vorigen ähnlich. v. Hauer.

	1.				2.
	a.		b.	c.	
	α.	β.			
Phosphorsäure	16,04	16,57	18,20	20,94	20,05
Eisenoxyd	34,20	32,62	40,44	52,04	52,54
Kalk	—	—	—	7,94	8,27
Wasser	49,76	46,81	41,13	19,08	19,04
	100.	100.	99,77	100.	100.

Hieraus lässt sich die Natur der Substanz nicht beurtheilen. Ist der Kalk in a und b mit Recht als Carbonat in Abzug gebracht? Woher die Differenzen im Eisen- und Wassergehalt?

Die mitgetheilten Zahlen geben für



$$1\,a\ \overline{F}e^2 \overset{...}{P} + 24\,aq \qquad 1\,b\ \overline{F}e^2 \overset{...}{P} + 18\,aq,$$

während 1 c und 2 sich als



$$(\dot{C}a^3 \overset{...}{P} + 2\overline{F}e^3 \overset{...}{P}) + 24\,aq$$

darstellt.

3 At.	Phosphorsäure	= 2662,5	= 21,45
6 -	Eisenoxyd	= 6000,0	= 48,34
3 -	Kalk	= 1050,0	= 8,46
24 -	Wasser	= 2700,0	= 21,75
		12412,5	100.

Breithaupt rechnet den D. zum Diadochit, der indessen Schwefelsäure enthält.

Delvaux: Bull. de l'Acad. d. Bruxelles. 1838. 147. — Dumont: Phil. Mag. III Ser. XIV, 474. Pogg. Ann. XLVII, 496. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, 67.

Calcoferrit. Ein gelbes blättriges Mineral von Battenberg im Leiningenschen. Sp. G. = 2,52.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einer schwarzen glänzenden magnetischen Kugel.

Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt.

Enthält nach Reissig:

		Sauerstoff.	
Phosphorsäure	34,01		19,05
Eisenoxyd	24,34	7,30	8,65
Thonerde	2,90	1,35	
Kalk	14,81	4,23	5,29
Magnesia	2,65	1,06	
Wasser	20,56		18,28
	99,27		

Die Sauerstoffmengen sind = 5 : 2,3 : 1,4 : 4,8. Setzt man 5 : 2,4 : 1,4 : 4,8, so erhält man

$$(3\dot{R}^5\ddot{P}^2 + 4\ddot{R}^2\ddot{P}) + 18\,aq.$$

Wawellit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und oft zugleich Fluorwasserstoffsäure. Färbt v. d. L. die Flamme schwach blaugrün, schwillt auf Kohle auf, stäubt zuweilen umher und wird weiss, und verhält sich sonst wie Thonerde.

Löst sich in Säuren und in ätzenden Alkalien auf.[1]) Nach v. Kobell giebt der W. von Barnstaple und Striegis mit Schwefelsäure eine stärkere Fluorreaktion als der von Amberg.

Klaproth, Gregor, John und H. Davy fanden in dem W. nur Thonerde und Wasser, daher Letzterer ihn Hydrargillit zu nennen vorschlug. Fuchs entdeckte im J. 1816, dass ein für einen Zeolith gehaltenes Mineral von Amberg, welches er Lasionit nannte, ein Thonerdehydrophosphat sei; er machte auf die Aehnlichkeit desselben mit dem W. aufmerksam, und zeigte zwei Jahre später, dass es in der That wirklich Wawellit, und die Phosphorsäure in diesem ganz übersehen sei, da die phosphorsaure Thonerde sich gegen Reagentien der Thonerde selbst sehr ähnlich verhält. Berzelius, der schon früher im W. die Gegenwart einer Säure vermuthet hatte, bestätigte 1819 Fuchs's Entdeckung.

1. Amberg in Baiern. Fuchs.
2. Langenstriegis bei Freiberg. *a*) Blauer, *b*) grüner und gelber, *c*) brauner, *d*) schwarzer. O. Erdmann.

1) Nach Städeler wird er von kochender Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen.

3. Zbirow in Böhmen. Hermann.
4. Allendorf (?). Sonnenschein.
5. Barnstaple, Devonshire. *a*) Fuchs. *b*) Berzelius.
6. Steamboat, Chester Co., Pennsylvanien. Genth.
7. Ungarn. (Kapnicit). Sp. G. = 2,356. Städeler.

	1.	2.				3.
		a.	b.	c.	d.	
Fluor	—	Spur	Spur	Spur	Spur	1,69
Phosphorsäure	34,72	34,06	33,28	31,55	32,46	34,29
Thonerde	36,56	36,60	36,39	34,90	35,39	36,39
Eisenoxyd	—	1,00	2,69	2,21	1,50	1,20
Wasser	28,00	27,40	27,10	24,01	24,00	26,34
	99,28	99,06	99,46	7,30[1])	6,65[2])	99,91
				99,97	100.	

	4.	5.		6.	7.[4])
		a.[3])	b.		
Fluor	—	—	2,06	Spur	—
Phosphorsäure	32,16	34,98	33,40	34,68	35,49
Thonerde	35,76	37,18	35,35	36,67	39,59
Eisenoxyd	—	—	1,25	0,22	—
Wasser	28,32	28,00	26,80	28,29	(24,92)
Kalk	0,86	—	0,50	99,86	100.
Kieselsäure	2,70	100,16	99,36		
	99,80				

Hiernach darf man annehmen, dass der W. eine Verbindung von 2 At. Phosphorsäure, 3 At. Thonerde und 12 At. Wasser sei,



$$\ddot{A}l^3\ddot{\ddot{P}}^2 + 12aq.$$

2 At.	Phosphorsäure	= 1775	= 35,14
3 -	Thonerde	= 1926	= 38,13
12 -	Wasser	= 1350	= 26,73
		5051	100.

Städeler glaubt 13 At. Wasser annehmen zu müssen (berechnet: 34,37 Phosphorsäure, 37,32 Thonerde, 28,31 Wasser).

Berzelius und Hermann nahmen den W. als eine Verbindung von Fluoraluminium mit Thonerdephosphat, und stellten demgemässe Formeln auf. Allein abgesehen von der sehr unsicheren Bestimmung der Fluormenge war der vom Ersteren untersuchte W. kalkhaltig, konnte also ein wenig Flussspath ent-

1) Kieselsäure, z. Th. an Thonerde gebunden, da Kalilauge 12,7 p. C. dieser Varietät unaufgelöst lässt.

2) Kieselsäure.

3) Mittel von zwei Analysen.

4) Im geglühten Mineral fand Städeler 47,48 Phosphorsäure, so dass hiernach auf 35,49 derselben 39,96 Thonerde kommen würden.

halten, während manche W. gar nicht auf Fluor reagiren. Es bleibt also noch zweifelhaft, ob die Fluorverbindung wesentlich ist.

Der W. No. 7 ist von Kenngott als ein besonderes Mineral hingestellt, und mit dem von Kapnik für identisch erklärt worden, worin v. Hauer Schwefelsäure gefunden hatte (S. Felsöbanyt, Hydrate von Sulfaten). Eine qualitative Probe einer solchen Substanz von Kapnik ergab in der That keine Schwefelsäure, wohl aber viel Phosphorsäure. Städeler nimmt darin nur 11 At. Wasser an.

Berzelius: Schwgg. J. XXII, 297. XXVII, 63. — O. Erdmann: Ebendas. LXIX, 154. — Fuchs: Ebendas. XVIII, 288. XXIV, 121. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 423. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 288. — Klaproth: Beitr. V, 106. — Sonnenschein: J. f. pr. Chem. LIII, 344. — Städeler: Ann. Chem. Pharm. CIX, 305.

Kalait.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser und schwärzt sich. Ist v. d. L. unschmelzbar, wird aber braun, glasig und färbt die äussere Flamme grün. Mit den Flüssen erhält man Kupfer- und Eisenreaktion.

Ist in Säuren auflöslich. Nach Hermann löst er sich nach dem Schmelzen mit Kalihydrat in Wasser auf, wobei jedoch die verschiedenen Varietäten bald mehr bald weniger Rückstand lassen.

1. Jordansmühle in Schlesien. *a*) Zellner. *b*) John.
2. Aus dem Orient. Blau; sp. G. = 2,621. Hermann. (Von diesem blieben nach dem Schmelzen 7 p. C. unaufgelöst).

	1.		2.	
	a.	b.		Sauerstoff.
Phosphorsäure	38,9	30,90	28,90	16,20
Thonerde	54,5	44,50	47,45	22,16
Kupferoxyd	1,5	3,75	2,02	0,40
Eisenoxyd	2,8	1,80	1,10	0,33
Manganoxyd	—	—	0,50	0,15
Kalk	—	—	1,85	0,52
Wasser	1,0	19,00	18,18	16,16
	98,7	99,95	100.	

Unstreitig ist der K. ein Hydrophosphat von Thonerde, gemengt mit Phosphaten von Kupfer, Eisen, Mangan, Kalk, deren Zusammensetzung jedoch nicht ermittelt ist. Denkt man sich dieselben als Salze, worin der Sauerstoff von Basis und Säure = 3 : 5 ist, so bleibt für das Thonerdephosphat der Sauerstoff von Phosphorsäure und Thonerde = 13,87 : 22,16 = 5 : 8, was



$$\dddot{Al}^8 \ddot{\ddot{P}}^3 + 15 aq = (\dddot{Al}^2 \ddot{\ddot{P}} + 2 \dddot{Al}^3 \ddot{\ddot{P}}) + 15 aq$$

entsprechen würde. Der Sauerstoff des Wassers ist gleich dem der Säure, wenn nicht ein Theil für die übrigen Phosphate in Abzug kommt, was doch wahrscheinlich ist.

Ueberdies ist in den älteren Analysen die genaue Trennung der beiden Hauptbestandtheile nicht verbürgt.

In einem grünen Türkis, der nach dem Behandeln mit Natronhydrat 25,48 p. C. hinterliess, fand Hermann: Phosphorsäure 5,64, Thonerde 50,75, phosphorsauren Kalk[1]) 18,10, Kupferoxyd 1,42, Eisenoxyd 1,10, Manganoxyd 0,60, Wasser 18,13, Kieselsäure 4,26.

Möglicherweise ist jedoch von den Beimengungen nur der Kalk als Phosphat vorhanden, während die übrigen Oxyde als Hydrate beigemengt sind. In diesem Fall ist der Sauerstoff von

$\ddot{\ddot{P}} : \ddot{Al} : \dot{H}$

in 1 a	= 21,80 : 25,45		= 5 : 5,9		
1 b	= 17,32 : 20,78 : 16,89		= 5 : 6	: 4,9	
2	= 15,32 : 22,16 : 16,16		= 5 : 7,2	: 5,2	

Dann erscheint der K. als



$\ddot{Al}^2\ddot{\ddot{P}} + 5\,aq,$

wo das Verhältniss 5 : 6 : 5 zum Grunde liegt. Diese Formel bringt den K. in eine einfache Beziehung zu den nachfolgenden Substanzen.

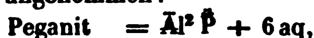
Peganit, gewöhnlich dem Wawellit zugerechnet, von Striegis in Sachsen; und

Fischerit, ein grünes Mineral von Nischne-Tagil, dessen sp. G. = 2,46 ist, und welches sich ähnlich dem Kalait verhält, jedoch nur in Schwefelsäure gut löslich ist, sind beide von Hermann untersucht worden.

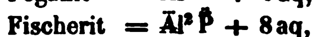
	Peganit.	Sauerstoff.	Fischerit.	Sauerst.
Phosphorsäure	30,49	17,09	29,03	16,27
Thonerde	44,49	20,78	38,47	17,96
Kupferoxyd			0,80	
Eisenoxyd ($\ddot{Mn}$)	2,20		1,20	
Gangart			3,00	
Phosphors. Kalk	—			
Wasser	22,82	20,28	27,50	24,45
	100.		100.	

(Kupferoxyd, Eisenoxyd, Gangart: 2,20 zusammen beim Peganit; Gangart und Phosphors. Kalk: 3,00 zusammen beim Fischerit.)

Hermann hat angenommen:



Peganit $= \ddot{Al}^2\ddot{\ddot{P}} + 6\,aq,$



Fischerit $= \ddot{Al}^2\ddot{\ddot{P}} + 8\,aq,$

wonach sie und der Kalait verschiedene Hydrate von sechstelphosphorsaurer Thonerde wären.

Es ist nicht zu verkennen, dass die Natur aller dieser Mineralien noch nicht feststeht.

Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 282. — John: Bull. sc. nat. 1827. 440. — Zellner: Isis 1834. 637.

---

1) Als $\dot{C}a^3\ddot{\ddot{P}}$ angenommen.

Thonerdephosphat von der Insel Bourbon. Vauquelin fand in einem Mineral von dort 30,5 Phosphorsäure, 46,7 Thonerde, 3,1 Ammoniak, 19,7 Wasser und färbenden Stoff.

Ann. Chim. Phys. XXI, 188. Berz. Jahresb. III, 141.

Gibbsit.

Seitdem das Hydrat der Thonerde mit 3 At. Wasser allgemein als Hydrargillit bezeichnet wird, überträgt man den Namen des nordamerikanischen auf das Phosphat, welches nach Hermann mit jenem zusammen vorkommt.

Nach seiner Analyse enthält der G. von Richmond, Massachusets:

Phosphorsäure	37,62
Thonerde	26,66
Wasser	35,72
	100.

Er ist also drittelphosphorsaure Thonerde mit 8 At. Wasser,



$\ddot{A}l\,\overset{...}{P} + 8aq.$

1 At.	Phosphorsäure	= 887,5	= 36,53
1 -	Thonerde	= 642,0	= 26,42
8 -	Wasser	= 900,0	= 37,05
		2429,5	100.

In später untersuchten Proben fand er nur 26,3—15,3—11,9 p.C. Phosphorsäure, 38,3—50,2—53,9 Thonerde, so dass dies wohl Gemenge von Gibbsit und Hydrargillit sein mögen.

Hermann: J. f. pr. Chem. XL, 32. XLII, 1.

Lazulith.

Giebt in der Hitze Wasser und wird weiss. Färbt v. d. L. die Flamme schwach grün, schwillt an, wird blasig, schmilzt aber nicht, und giebt mit Kobaltsolution ein schönes Blau. Der L. von Vorau zerfällt unter starkem Anschwellen in Stücke, und färbt sich mit Kobalt röthlich. Der L. aus Wermland wird braun und porös, und giebt Manganreaktion.

Wird von Säuren wenig angegriffen, nach vorgängigem Glühen aber fast ganz aufgelöst. (Fuchs). Chlorwasserstoffsäure zieht Eisen aus, während der Rest grün erscheint. Concentrirte Schwefelsäure zieht nach längerer Digestion alles Eisen aus, und lässt einen weissen Rückstand, welcher von Säuren nicht angegriffen wird. Aehnlich wirkt Fluorwasserstoffsäure. (Igelström).

Klaproth untersuchte den L. von Kriglach, übersah jedoch die Phosphorsäure, welche von Fuchs nachgewiesen wurde.

Wir geben die Resultate der Analysen nach Abzug der Kieselsäure, welche stets beigemengt ist.

1. Hellbrauner L. (Blauspath) vom Fressnitzgraben bei Kriglach in Steiermark. *a*) Sp. G. = 3,046. Klaproth. *b*) Sp. G. = 3,001. Brandes. *c*) Sp. G. = 3,02 Rammelsberg. (Mittel von zwei Analysen).

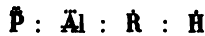
2. Hellblauer L. vom Rädelgraben bei Werfen im Salzburgischen. Sp. G. = 3,057. Fuchs.
3. Dunkelblauer L. von der Fischbacher Alpe im Gratzer Kreise, Steiermark. Sp. G. = 3,114. Mittel von zwei Analysen. Rammelsberg.
4. L. v. Sinclair Co., Nord-Carolina. Sp. G. = 3,122. Smith u. Brush.
5. L. vom Horrsjöberg, Elfdalsdistrikt, Wermland, Sp. G. = 2,78. Igelström.

	1. a.	1. b.	1. c.	2.	3.	4.	5.
Phosphorsäure	83,78	46,33	44,16	42,70	42,58	43,76	42,52
Thonerde		36,90	33,14	36,50	32,89	31,70	32,86
Eisenoxydul	0,88	0,85	1,77	2,70	8,11	8,17	10,55
Magnesia	5,90	14,50	12,52	9,54	9,27	10,04	8,58
Kalk	3,54	0,45	1,53	—	1,11	—	—
Wasser	5,90	0,54	6,88	6,19	6,04	5,59	5,30
	100.[1]	99,57	100.	97,63	100.	99,26	99,81

Sauerstoff:

	1. c.	2.	3.	4.	5.
$\dddot{\bar{P}}$	24,75	23,93	23,86	24,53	23,83
$\dddot{Al}$	15,47	17,04	15,36	14,80	15,34
$\dot{Fe}$	0,39	0,60	1,80	1,81	2,34
$\dot{Mg}$ ($\dot{Ca}$)	5,44	3,82	2,42	4,01	3,43
$\dot{H}$	6,11	5,50	5,37	4,97	4,71

Oder:



	$\bar{P}$	$\dddot{Al}$	$\dot{R}$	$\dot{H}$
1 c. =	5	3,1	1,2	1,2
2. =	5	3,5	0,9	1,1
3. =	5	3,2	0,9	1,1
4. =	5	3,0	1,2	1,0
5. =	5	3,2	1,2	1,0

Das wahre Verhältniss ist demnach unbezweifelt = 5 : 3 : 1 : 1. Der L. besteht mithin aus je 1 At. der einzelnen Bestandtheile, und kann entweder als



$$(\dot{R}^2 \bar{P} + \dddot{Al}^2 \bar{P}) + 2\,aq,$$

oder vielleicht besser als

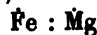


$$(\dot{R}^3 \bar{P} + \dddot{Al}^3 \bar{P}^2) + 3\,aq$$

betrachtet werden.

Die hellen Varietäten enthalten nur eine geringere Beimischung der isomorphen Eisenverbindung als die dunklen, denn es ist





	$\dot{Fe}$: $\dot{Mg}$		$\dot{Fe}$: $\dot{Mg}$
1 c. =	1 : 14	3. =	3 : 4
2. =	1 : 6	4. =	4 : 9
		5. =	2 : 3

1) Klaproth giebt noch 0,25 p. C. Kali an.

Brandes: Schwgg. J. XXX, 385. — Fuchs: Ebend. XXIV, 378. — Igelström: J. f. pr. Chem. LXIV, 253. — Klaproth: Beitr. I, 197. IV, 279. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIV, 260. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 365.

Childrenit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, färbt v. d. L. die Flamme blaugrün, ist unschmelzbar, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

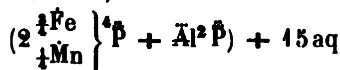
Wird von Chlorwasserstoffsäure langsam aufgelöst.

Dieses seltene Mineral von Tavistock, Devonshire, wurde zuerst von Wollaston als ein Phosphat von Thonerde und Eisen erkannt. Ich habe es neuerlich specieller untersucht. Sp. G. = 3,247.

		Sauerstoff.	
Phosphorsäure	28,92		16,20
Thonerde	14,44		6,74
Eisenoxydul	30,68	6,81	
Manganoxydul	9,07	2,03	8,89
Magnesia	0,14	0,05	
Wasser	16,98		15,09
	100,23		

Sauerstoff von	$\dot{R}$	$\ddot{Al}$	$\ddot{\ddot{P}}$	$\dot{H}$
gefunden	7,9	6	14,4	13,5
angenommen	8	6	15	15

Hiernach enthält der Ch. 8 At. Eisen- und Manganoxydul, 2 At. Thonerde, 3 At. Phosphorsäure und 15 At. Wasser. Eine solche Mischung, in welcher Eisen und Mangan = 3 : 1, kann man durch



$$\left(2\begin{matrix}\tfrac{3}{4}\dot{Fe}\\ \tfrac{1}{4}\dot{Mn}\end{matrix}\right\}^4\ddot{\ddot{P}} + \ddot{Al}^2\ddot{\ddot{P}}\Big) + 15aq$$

darstellen.

3 At.	Phosphorsäure	=	2662,5	= 28,91
2 -	Thonerde	=	1284,0	= 13,94
6 -	Eisenoxydul	=	2700,0	= 29,32
2 -	Manganoxydul	=	875,0	= 9,50
15 -	Wasser	=	1687,5	= 18,33
			9209,0	100.

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 435. — Wollaston (Haidinger): Ebendas. V, 163.

Uranit.

(Kalk-Uranit. Uranglimmer).

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird gelb.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einem schwarzen, halbkrystallinischen Korn. Giebt mit den Flüssen im Oxydationsfeuer ein gelbes, im Reduktionsfeuer ein grünes Glas.

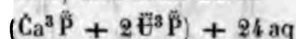
Löst sich in Salpetersäure zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Berzelius untersuchte zuerst (1819) den U. von Autun, fand darin einen Kalkgehalt, und glaubte ihn für eine wasserhaltige Verbindung von Uranoxyd mit Kalk halten zu dürfen. Als aber **Phillips** im Chalkolith die Phosphorsäure entdeckt hatte, fand **Berzelius** (1823) bei Wiederholung seiner Versuche diese Säure auch im Uranit.

Der U. von Autun enthält nach:

	Laugier.	Berzelius.	Werther.
Phosphorsäure	15,0	15,20	14,00
Uranoxyd	56,7	61,73	63,28
Kalk	4,8	5,88	5,86
Baryt	—	1,57	1,03
Magnesia ($\dot{M}n$)	—	0,20	—
Wasser	21,7	15,48	14,30
Zinnsäure	—	0,06	98,47
	98,2[1])	100,12[2])	

Da der Sauerstoff von Kalk ($\dot{B}a$), Uranoxyd, Phosphorsäure und Wasser = 1 : 6 : 5 : 8, so besteht der U. aus 1 At. Kalk ($\dot{B}a$), 2 At. Uranoxyd, 1 At. Phosphorsäure und 8 At. Wasser, und kann durch



$$(\dot{C}a^3 \dddot{P} + 2\dddot{U}^3 \dddot{P}) + 24aq$$

bezeichnet werden.

1 At.	Phosphorsäure	= 887,5	=	15,55
2 -	Uranoxyd	= 3572,0	=	62,56
1 -	Kalk	= 350,0	=	6,13
8 -	Wasser	= 900,0	=	15,76
		5709,5		100.

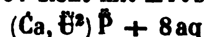
Atg. = 17128,5

Berzelius hatte dieselbe Zusammensetzung durch



$$(\dot{C}a^2 \dddot{P} + \dddot{U}^4 \dddot{P}) + 16aq$$

ausgedrückt. **Werther** zieht mit **Mitscherlich** die Form



$$(\dot{C}a, \dddot{U}^2) \dddot{P} + 8aq$$

vor.

Berzelius: Jahresb. IV, 146. XXII, 212. Schwgg. J. XLIV, 29. Pogg. Ann. I, 374. — **Laugier**: Ann. Chim. Phys. XXIV, 239. — **Werther**: J. f. pr. Chem. XLIII, 322.

Chalkolith.

(Kupfer-Uranit).

Verhält sich wie der vorige, giebt aber mit Phosphorsalz und Zinn die Reaktionen des Kupfers, und mit Soda bei der Reduktionsprobe metallisches, zuweilen arsenikhaltiges weisses Kupfer.

---

1) Nach Abzug von 3 p. C. Kieselsäure und Eisenoxyd.

2) Im Mittel der Versuche und nach Abzug der Bergart.

Löst sich in Salpetersäure mit gelblichgrüner Farbe auf. Durch Kochen mit Kalilauge färbt er sich theilweise gelb und braun.

T. Bergman hielt den Ch. für eine Verbindung von Salzsäure, Kupfer und Thonerde. Klaproth entdeckte darin (1790) den Urangehalt und glaubte, es sei ein durch Kupfer gefärbtes Uranoxyd, obwohl er jenes in einer gelben Abänderung nicht finden konnte, es daher für unwesentlich erklärte. Auch Gregor fand im Ch. nur Uran, Kupfer und Wasser (1805 und 1815). Erst Phillips entdeckte (1822) die Phosphorsäure, wiewohl nach Conybeare bereits Ekeberg dieselbe bemerkt hätte. Berzelius bestätigte sodann Phillips's Angaben.

Die Resultate der Analysen des Ch. aus Cornwall (Gunnis Lake bei Callington) sind:

	Gregor.	Phillips.	Berzelius.	Werther.
Phosphorsäure	74,1 (Phosphorsäure und Uranoxyd)	16,0	15,57 [1]	14,34
Uranoxyd		60,0	61,39	59,03
Kupferoxyd	8,3	9,0	8,44	8,27
Wasser	15,4	14,5	15,05	15,39
	97,8	99,5	99,31	97,03

Der Ch. hat eine analoge Zusammensetzung mit der des isomorphen Uranits, also

$$(\dot{Cu}^3 \overset{\cdots}{P} + 2\ddot{U}^3 \overset{\cdots}{P}) + 24 \text{ aq.}$$

1 At.	Phosphorsäure	= 887,5	= 15,16
2 -	Uranoxyd	= 3572,0	= 61,00
1 -	Kupferoxyd	= 496,6	= 8,48
8 -	Wasser	= 900,0	= 15,36
		5856,1	100.

Atg. = 17568,3

Das von der Constitution des Uranits Gesagte findet natürlich auch auf den Ch. Anwendung.

Berzelius: S. Uranit. — Gregor: Phil. Transact. 1805. Ann. of phil. V, 281. — Klaproth: Beitr. II, 216. — Phillips: Ann. of phil. 1822 1823. Berz. Jahresb. III, 137. — Werther: S. Uranit.

Kupferoxydphosphate.

Trotz vielfacher Untersuchungen ist die Zusammensetzung mehrer hierher gehöriger Mineralien noch unsicher. Nur der Libethenit, welcher die Form des Olivenits hat, und der Phosphochalcit, der vielleicht mit dem Strahlerz isomorph ist, sind deutlich krystallisirt. Oefter aber ist die Bezeichnung der analysirten Substanz unsicher oder sie war ein Gemenge von zweien. Dazu kommt, dass neuerlich in einigen nicht bloss ein Gehalt an Arseniksäure, sondern, wie

1) Mit Spuren von Arseniksäure. Die Menge des Urans ist hier und beim Uranit nach dem neueren Atg. corrigirt.

im Ehlit, selbst von Vanadinsäure gefunden ist, der vielleicht allgemeiner vorkommt, als man nach den vorhandenen Analysen glauben sollte.

Beim Erhitzen geben die Kupferphosphate Wasser und schwärzen sich. V. d. L. färben sie die Flamme schwach, nach dem Befeuchten mit Chlorwasserstoffsäure aber deutlich blau. Dabei schmelzen sie zu schwärzlichen Massen, welche krystallinisch erstarren. Auf Kohle reduciren sie sich theilweise, und mit Zusatz von Soda vollständig.

Sie lösen sich in Säuren mit blauer oder grüner, in Ammoniak mit rein blauer Farbe auf.

I. Libethenit.

1. Libethen, Ungarn. Krystallisirt. *a*) Kühn. *b*) Bergemann.
2. Nischne Tagilsk, Ural. Krystallisirt, sp. G. = 3,6—3,8. Hermann.

	1.		2.
	a.	b.	
Phosphorsäure	29,44	26,46	28,61
Arseniksäure	—	2,30	—
Kupferoxyd	66,94	66,29	65,89
Wasser	4,05	4,04	5,50
	100,43	99,09	100.

Sauerstoff	$\ddot{\ddot{P}}$ ($\ddot{\ddot{As}}$) :	$\dot{C}u$:	$\dot{H}$	
1 *a* =	16,49 :	13,50 :	3,60	= 5 : 4,1 : 1,1
1 *b* =	15,71 :	13,26 :	3,58	= 5 : 4,2 : 1,1
1 =	16,0 :	13,3 :	4,9	= 5 : 4,1 : 1,5
			angenommen	= 5 : 4 : 1.

Schon aus der Isomorphie des L. mit dem Olivenit folgt das durch die beiden ersten Analysen verbürgte Verhältniss, wonach er aus 1 At. Phosphorsäure, 4 At. Kupferoxyd und 1 At. Wasser besteht,



$$\dot{C}u^4\ddot{\ddot{P}} + aq = \dot{C}u^3\ddot{\ddot{P}} + \dot{C}u\dot{H}.$$

1 At.	Phosphorsäure	= 887,5	= 29,72
4 -	Kupferoxyd	= 1986,4	= 66,51
1 -	Wasser	= 112,5	= 3,77
		2986,4	100.

Nach Bergemann ist 1 At. des entsprechenden Arseniats (Olivenits, $\dot{C}u^4\ddot{\ddot{As}} + aq$) mit etwa 18 At. des Phosphats in isomorpher Mischung.

Bergemann: Pogg. Ann. CIV, 190. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXVII, 175. — Kühn: Ann. Chem. Pharm. LI, 124.

II. Pseudolibethenit.[1])

1. Libethen. Sogenannter Libethenit. Berthier.
2. Ehl bei Linz am Rhein. Sogen. Ehlit. Schwärzlichgrün, sp. G. = 4,27. Rhodius.

---

1) Ich habe einstweilen den nachfolgenden beiden Substanzen zu ihrer Unterscheidung diesen Namen gegeben.

	1.	2.
Phosphorsäure	28,7	28,9
Kupferoxyd	63,9	63,1
Wasser	7,4	7,3
	100.	99,3

Sauerstoff $\dddot{P}$: $\dot{Cu}$: $\dot{H}$

1 = 16,08 : 12,89 : 6,58 = 5 : 4,0 : 2,0

2 = 16,19 : 12,73 : 6,49 = 5 : 3,9 : 2,0

angenommen = 5 : 4 : 2

rnach sind beide Substanzen gleich dem Libethenit mit doppelt so viel isser,



$$\dot{Cu}^4\dddot{P} + 2aq = (\dot{Cu}^3\dddot{P} + aq) + \dot{Cu}\dot{H}.$$

1 At. Phosphorsäure	=	887,5	= 28,64
4 - Kupferoxyd	=	1986,4	= 64,10
2 - Wasser	=	225,0	= 7,26
		3098,9	100.

Berthier: Ann. Mines. VIII, 334. — Rhodius: Ann. Chem. Pharm. LXII, 371.

III. Tagilit.

Nischne Tagilsk. Traubige smaragdgrüne Massen, sp. G. etwa 3,5. Herinn.

		Sauerstoff.	
Phosphorsäure	26,91	15,07	5
Kupferoxyd	62,38	12,58	4,1
Wasser	10,71	9,51	3,1
	100.		

s Verhältniss 5 : 4 : 3 giebt eine Verbindung mit dem dreifachen Wasserget des Libethenits,



$$\dot{Cu}^4\dddot{P} + 3aq = (\dot{Cu}^3\dddot{P} + 2aq) + \dot{Cu}\dot{H}.$$

1 At. Phosphorsäure	=	887,5	= 27,64
4 - Kupferoxyd	=	1986,4	= 61,85
3 - Wasser	=	337,5	= 10,51
		3211,4	100.

Hermann: S. Libethenit.

IV. Dihydrit.

. Virneberg bei Rheinbreitenbach. Arfvedson.

!. Nischne-Tagilsk am Ural. Kleine dunkelgrüne Krystalle; sp. G. = 4,4. Hermann.

	1.	2.
Phosphorsäure	24,70	25,30
Kupferoxyd	68,20	68,21
Wasser	5,97	6,49
	98,87	100.

Sauerstoff	$\ddot{\bar{P}}$	:	$\dot{Cu}$	:	$\dot{H}$					
1 =	13,84	:	13,76	:	5,31	= 5	:	5,0	:	1,9
2 =	14,18	:	13,76	:	5,76	= 5	:	5,0	:	2,0
					angenommen	= 5	:	5	:	2

Diesem Verhältniss gemäss enthält der D. 1 At. Phosphorsäure, 5 At. Kupferoxyd und 2 At. Wasser,



$$\dot{Cu}^5\ddot{\bar{P}} + 2aq = \dot{Cu}^3\ddot{\bar{P}} + 2\dot{Cu}\dot{H}.$$

1 At. Phosphorsäure	= 887,5	= 24,69
5 - Kupferoxyd	= 2483,0	= 69,06
2 - Wasser	= 225,0	= 6,25
	3595,5	100.

Das Mineral vom Virneberg wurde als Phosphochalcit untersucht.

Arfvedson: Berz. Jahresb. IV, 142. — Hermann: S. Libethenit.

Anhang. Folgende Analysen geben Wassergehalte zwischen Dihydrit und Ehlit:

1. Nischne-Tagilsk. *a*) Dichte, sehr harte Massen, im Verhalten dem folgenden ähnlich. A. Nordenskiöld. *b*) Aehnlich beschaffen. Derselbe. *c*) Nierförmige und traubige smaragdgrüne Massen, spangrün, sp. G. = 3,8. Zerspringt beim Erhitzen zu feinem Pulver gleich Olivenit (und Diaspor). Hermann. *d*) Knollige Massen, sp. G. = 4,25. Derselbe. *e*) Feinstrahlig, sp. G. = 4,131. A. Nordenskiöld.
2. Virneberg. Sp. G. = 4,4. Hermann.

	1.					2.
	a.[1]	b.	c.	d.	e.	
Phosphorsäure	24,37	24,17	24,18	23,75	24,05	24,55
Kupferoxyd	68,02	68,57	68,30	68,75	68,11	67,25
Wasser	7,21	7,26	7,52	7,50	7,84	8,20
	99,60	100.	100.	100.	100.	100.

Sauerstoff	$\ddot{\bar{P}}$	:	$\dot{Cu}$	:	$\dot{H}$					
1 *a* =	13,01	:	12,97	:	6,08	= 5	:	5,0	:	2,3
1 *b* =	13,53	:	13,81	:	6,45	= 5	:	5,0	:	2,4
1 *c* =	13,55	:	13,78	:	6,68	= 5	:	5,1	:	2,5
1 *d* =	13,31	:	13,87	:	6,67	= 5	:	5,0	:	2,5
1 *e* =	13,47	:	13,72	:	6,97	= 5	:	5,1	:	2,6
2 =	13,76	:	13,57	:	7,29	= 5	:	5,0	:	2,6

Es scheinen Gemenge von Dihydrit und Ehlit zu sein, falls man nicht daraus mit dem Verhältniss 5 : 5 : $2\frac{1}{2}$ eine eigene Verbindung machen will,



$$2\dot{Cu}^5\ddot{\bar{P}} + 5aq = (2\dot{Cu}^3\ddot{\bar{P}} + aq) + 4\dot{Cu}\dot{H}.$$

Hermann: S. Libethenit. — A. Nordenskiöld: Privatmittheilung.

1) Nach Abzug von 5 p. C. Malachit. Mit dieser Analyse stimmen noch zwei andere überein. Auch in 1 *b* und *e* ist Malachit nach der Menge der Kohlensäure abgerechnet.

V. Ehlit.

1. Ehl bei Linz am Rhein. *a*) Bergemann. *b*) A. Nordenskiöld.
2. Nischne-Tagilsk. Plattenförmig, sp. G. = 4,0. Hermann.
3. Libethen. Sogenannter derber Libethenit. *a*) Berthier. *b*) Kühn.

	1. a.	1. b.	2.	3. a.[1]	3. b.
Phosphorsäure	24,93	23,00	23,47	24,7	23,14
Kupferoxyd	65,99	67,98	67,73	66,3	66,86
Wasser	9,06	9,02	8,80	9,0	10,00
	99,98	100.	100.	100.	100.

Sauerstoff	$\ddot{\bar{P}}$	$\dot{C}u$	$\dot{H}$		
1 *a* =	13,97 :	13,32 :	8,05 =	5 : 5,0 :	2,9
1 *b* =	12,88 :	13,69 :	8,02 =	5 : 5,0 :	3,1
2 =	13,15 :	13,67 :	7,82 =	5 : 5,0 :	2,9
3*a* =	13,83 :	13,35 :	8,00 =	5 : 5,0 :	2,9
3*b* =	12,97 :	13,48 :	8,89 =	5 : 5,1 :	3,4
		Angenommen	=	5 : 5 :	3

Hieraus folgt, dass der E. aus 1 At. Phosphorsäure, 5 At. Kupferoxyd und 3 At. Wasser besteht,



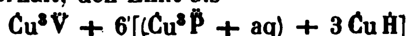
$$\dot{C}u^5 \ddot{\bar{P}} + 3\,aq = (\dot{C}u^3 \ddot{\bar{P}} + aq) + 2\,\dot{C}u\dot{H}$$

1 At. Phosphorsäure	=	887,5 =	23,94
5 - Kupferoxyd	=	2483,0 =	66,97
3 - Wasser	=	337,5 =	9,09
		3708,0	100.

Bergemann wiederholte neuerlich seine obige Analyse (No. 1. *a*) des Ehlits, und fand dabei eine beträchtliche Menge Vanadinsäure auf

		Sauerstoff.	
Vanadinsäure	7,34	1,04	} 11,12
Phosphorsäure	17,89	10,08	
Kupferoxyd	64,09	13,11	
Wasser	8,90	7,91	
	98,22		

Hierdurch wird die Deutung der Constitution des Minerals in ähnlicher Weise wie beim Vanadinit erschwert. In der Voraussetzung, dass es sich nicht um ein Gemenge handelt, die Vanadinsäure die gewöhnliche ist, und ihr 3 At. Sauerstoff zukommen, kann man, da sich der Sauerstoff der Bestandtheile nahe = 1 : 10 : 13 : 8 verhält, den Ehlit als



$$\dot{C}u^3 \dddot{V} + 6[(\dot{C}u^3 \ddot{\bar{P}} + aq) + 3\,\dot{C}u\dot{H}]$$

auffassen, obwohl hier noch mehr als beim Vanadinit die Frage sich auf-

---

1) Nach Abzug von 1 p. C. Kohlensäure als Malachit und 1,6 Eisenoxyd als Brauneisenstein.

Antwort: ist die in diesen Mineralien enthaltene Säure eine höhere Oxydationsstufe mit 5 At. Sauerstoff; oder: ist das At.-G. des Vanadins zu verändern, und enthält die bekannte Vanadinsäure nicht drei, sondern fünf At. Sauerstoff?

Natürlich wird durch diesen Vanadingehalt die Genauigkeit auch der übrigen Analysen zweifelhaft, und eine Wiederholung derselben wünschenswerth.

Bergemann: Schwgg. J. LIV, 305. Leonh. Jahrb. 1858. 191. — Berthier, Hermann, Kühn, Nordenskiöld. A. a. O.

Anhang. Folgende Analysen stehen ganz für sich:

1. Sogenannter Phosphochalcit vom Virneberg nach Lynn.
2. Stücke aus Cornwall, kugelige Massen von strahliger Textur. Heddle.

	1.	2.
Phosphorsäure	21,69	22,73
Kupferoxyd	62,85	68,13
Wasser	15,46	8,51
	100.	99,37

Sauerstoff $\dddot{P}$: $\dot{Cu}$: $\dot{\dot{H}}$

1 = 12,16 : 12,68 : 13,74 = 5 : 5,1 : 5,6

2 = 12,74 : 13,72 : 7,56 = 5 : 5,4 : 2,9

Heddle: Phil. Mag. X, 39. J. f. pr. Ch. LXVI, 471. — Lynn: Edinb. phil. J. IX, 213.

VI. Phosphochalcit.

1. Virneberg bei Rheinbreitbach. a) Sp. G. = 4,2—4,4. Rhodius. b) Kühn.
2. Ehl am Rhein. Bergemann.
3. Hirschberg im Voigtlande. Kühn.

	1. a.	1. b.	2.	3.
Phosphorsäure	20,4	21,52	19,89	20,87
Arseniksäure	—	—	1,78	—
Kupferoxyd	70,8	68,74	69,97	71,73
Wasser	8,4	8,64	8,21	7,40
	99,6	98,90	99,85	100.

Sauerstoff $\dddot{P}$ ($\dddot{As}$) : $\dot{Cu}$: $\dot{\dot{H}}$

1 a = 11,43 : 14,28 : 7,46 = 5 : 6,2 : 3,3

1 b = 12,06 : 13,86 : 7,68 = 5 : 5,8 : 3,2

2 = 11,75 : 14,10 : 7,11 = 5 : 6,0 : 3,0

3 = 11,70 : 14,47 : 6,58 = 5 : 6,2 : 2,8

Angenommen = 5 : 6 : 3

Hiernach besteht der Ph. aus 1 At. Phosphorsäure, 6 At. Kupferoxyd und 3 At. Wasser,



$$\dot{Cu}^6 \dddot{P} + 3\,aq = \dot{Cu}^3 \dddot{P} + 3\,\dot{Cu}\dot{\dot{H}}.$$

1 At. Phosphorsäure	= 887,5	= 21,11	
6 - Kupferoxyd	= 2979,6	= 70,87	
3 - Wasser	= 337,5	= 8,02	
	4204,6	100.	

In dem Ph. von Ehl ist 1 At. des entsprechenden Arseniats (Strahlerz) mit 17 At. Phosphat gemischt.

Bergemann: Pogg. Ann. CIV, 190. — Kühn: Ann. Ch. u. Pharm. XXXIV, 218. LI, 124. — Rhodius: S. oben.

Thrombolith, ein amorphes Mineral von Retzbanya, nach Plattner annähernd aus:

		Sauerstoff.	
Phosphorsäure	44,0	22,9	= 5
Kupferoxyd	39,2	7,9	1,7
Wasser	16,8	14,9	3,2
	100.		

usammengesetzt. Ist der Sauerstoff = 5 : 1⅔ : 3⅓, so wäre es



$$\dot{C}u^5 \ddot{\ddot{P}}^2 + 10\,aq = (\dot{C}u^3 \ddot{\ddot{P}} + 2\,\dot{C}u \ddot{\ddot{P}}) + 10\,aq,$$

as nicht gerade wahrscheinlich ist.

Plattner: J. f. pr. Chem. XV, 321.

Konarit nennt Breithaupt ein grünes krystallinisches, in der Struktur an Vivianit rinnerndes Mineral von Röttis bei Jocketa im sächsischen Voigtlande, dessen sp. G. = 2,46 -2,49 ist, und welches ein Hydrophosphat von Nickeloxyd zu sein scheint.

Breithaupt: B. u. h. Zeitg. 1859. No. 1.

3. Verbindungen mit Chloriden und mit Fluoriden.

Wagnerit.

Schmilzt v. d. L. nur in dünnen Splittern sehr schwer und unter Entwicklung von Gasblasen zu einem grüngrauen Glase. Färbt, mit Schwefelsäure efeuchtet, die Flamme blaugrün. Reagirt mit den Flüssen schwach auf Eisen, nd schmilzt mit Soda unter Aufbrausen, jedoch ohne sich aufzulösen.

Löst sich in Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorwasserstoffsäure uf.

Dieses seltene Mineral aus dem Höllgraben bei Werfen im Salzburgischen zuerst (1821) von Fuchs, später von mir untersucht worden. Sp. G. = 985—3,068. (R.).

	Fuchs.	Rammelsberg.		
		a.	b.	c.[2])
Fluor	6,17			9,36
Phosphorsäure	41,73	41,89	40,23	40,61
Magnesia	46,66	42,04	38,49	46,27
Kalk	—	1,65	4,40	2,38
Eisenoxydul	4,50	2,72	3,31	4,59
Manganoxydul	0,45	0,55[1])	0,96[1])	103,21
	99,51			

1) Thonerde. 2) Nach Abzug von 2,68 Kieselsäure.

Fuchs erhielt, obwohl seine Methode nicht genau war, und er w
Phosphorsäure noch Fluor direkt bestimmte, doch ein annähernd richtiges
sultat. Da Kalk- und Bitterspath den von mir untersuchten W. begleite
darf man wenigstens den Kalk als unwesentlich betrachten und als Carbon
Abzug bringen. Geschieht dies in c, und verwandelt man das Eisenoxyd
das Aeq. von Magnesia, so erhält man:

		R.	Fuchs.
Fluor	9,78	= 9,78	13,11[2])
Phosphorsäure	42,41	42,41	41,73
Magnesia	48,32	50,98[1])	49,41
Eisenoxydul	4,79	103,17	104,25
	105,30		

Hiernach enthält der W. 1 At. Phosphorsäure, 4 At. Magnesia und 1 At. Fl
und kann, wie schon v. Kobell aus Fuchs's Analyse vermuthet hatte,
eine Verbindung von 1 At. Fluormagnesium und 1 At. drittel-ph
phorsaurer Magnesia betrachtet werden,



$$MgFl + \dot{M}g^3 \ddot{\bar{P}}.$$

1 At. Fluor	= 237,5	= 11,73	= 11,73	
1 - Phosphorsäure	= 887,5	= 43,82	43,82	
3 - Magnesia	= 750,0	= 37,04	49,38	Magnesia
1 - Magnesium	= 150,0	= 7,41	104,93	
	2025,0	100.		

Zersetzter Wagnerit. Eine den W. begleitende röthliche we
Masse, in welcher ich 93,81 Kieselsäure, 1,87 Phosphorsäure, 1,49 Magn
2,58 Kalk und 1,41 Thonerde und Eisenoxyd fand, scheint ein Zersetzu
rückstand des Minerals zu sein.

Fuchs: Schwgg. J. XXXIII, 269. — v. Kobell: Char. d. Min. I, 106. — R
melsberg: Pogg. Ann. LXIV, 252.

Zwieselit. (Eisenapatit).

Decrepitirt v. d. L. und schmilzt unter Aufwallen leicht zu einer metal
schimmernden magnetischen Kugel von bläulichschwarzer Farbe, währen
mit den Flüssen auf Eisen und Mangan reagirt.

Löst sich in der Wärme in Chlorwasserstoffsäure auf. Giebt mit Schw
säure Fluorreaktion.

Der Z. ist von Fuchs zu Zwiesel bei Bodenmais in Baiern entdeckt
untersucht worden. Ich habe ihn später ebenfalls analysirt.

---

1) Wahrscheinlich ist wegen beigemengten Bitterspaths die Magnesia etwas zu
ausgefallen.

2) Dies ist die indirekt, aus dem Aeq. der schwefelsauren Magnesia berechnete M
welche richtiger ist als die von Fuchs selbst angeführte.

	Fuchs.	Rammelsberg. a.	Rammelsberg. b.
Fluor	3,18	6,00	
Phosphorsäure	35,60	30,33	
Eisenoxydul	41,56	41,42	40,90
Manganoxydul	20,34	23,25	21,33
Kieselsäure	0,68	101,00	
	101,36		

Fuchs hat das Fluor durch Glühen des Minerals, die Phosphorsäure gar nicht bestimmt. Er sah sich dadurch zu der unrichtigen Annahme geführt, dass das Mineral die Formel eines Apatits besitze, welcher statt des Kalks Eisen- und Manganoxydul enthalte. Allein nach meinen Versuchen ist der Name »Eisenapatit« nicht passend, denn es ist eine Verbindung, welche nur 1 At. der isomorphen Phosphate enthält:

$$\left.\begin{matrix}\frac{2}{3}Fe\\ \frac{1}{3}Mn\end{matrix}\right\}Fl + \left.\begin{matrix}\frac{2}{3}\dot{Fe}\\ \frac{1}{3}\dot{Mn}\end{matrix}\right\}^{3}\overset{.....}{P}$$

1 At.	Fluor	= 237,5	=	8,46
1 -	Phosphorsäure	= 887,5	=	31,60
2 -	Eisenoxydul	= 900,0	=	32,05
1 -	Manganoxydul	= 437,5	=	15,58
⅔ -	Eisen	= 233,3	=	8,31
⅓ -	Mangan	= 112,5	=	4,00
		2808,3		100.

Oder:

1 At.	Fluor	= 237,5	=	8,46
1 -	Phosphorsäure	= 887,5	=	31,60
2⅔ -	Eisenoxydul	= 1200,0	=	42,73
1⅓ -	Manganoxydul	= 583,3	=	20,77
				103,56

Die Analyse hat freilich nur 6 p. C. Fluor gegeben, was bei dessen schwieriger Bestimmung nicht gegen die Formel spricht.

Unstreitig hat der Z. die Struktur des Triphylins, mit dem er entweder isomorph oder aus dem er entstanden ist.

Fuchs: J. f. pr. Chem. XVIII, 499.

Apatit.

V. d. L. nur in dünnen Blättchen sehr schwer zu einem farblosen durchscheinenden Glase schmelzbar. Wird von Borax langsam zu einem klaren Glase aufgelöst, das milchweiss geflattert werden kann. Phosphorsalz löst ihn reichlich und klar auf; die fast gesättigte Perle wird beim Erkalten unklar und erhält Facetten; bei vollkommener Sättigung entsteht eine milchweisse Kugel. Beim Erhitzen mit geschmolzenem Phosphorsalz in einer offenen Röhre zeigen die meisten Apatite Glasätzung. Mit Soda schwillt er unter Brausen an. Mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt er die Löthrohrflamme grünlich. Manche Varietäten (Phosphorit von Estremadura) schmelzen leichter und geben etwas Wasser.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure vollständig auf. Mit Schwefelsäure erwärmt, entwickeln die meisten Varietäten glasätzende Dämpfe.

Die älteren Untersuchungen von Klaproth und Vauquelin lassen in dem Apatit phosphorsauren Kalk erkennen. Erst G. Rose fand, durch die Isomorphie des A. mit dem Pyromorphit etc. geleitet, den Gehalt an Chlor und Fluor auf.

Wir ordnen die vorhandenen Analysen nach der Grösse des Chlorgehalts.

a. Apatit.

1. Krageröe, Norwegen. Weiss, angeblich fluorfrei. Völcker.
2. Snarum, Norwegen. Blättrig, grünlichgelb. Sp. G. = 3,174. a) G. Rose. b) Weber.
3. Krageröe. Weiss. Völcker.
4. Ebendaher. Roth: Derselbe.
5. Cabo de Gata, Spanien. Krystallisirt, gelb. Sp. G. = 3,235. G. Rose.
6. Arendal. Krystallisirt, grün. Sp. G. = 3,222. G. Rose.
7. Hurdstown, Staat New-York. Krystallisirt, gelb. Sp. G. = 3,205. Jackson.
8. Crown-Point, New-York. Traubig, blaugrün. Sp. G. = 3,053. Jackson.
9. Greiner im Zillerthal. Derb, gelb. Sp. G. = 3.175. G. Rose.
10. Schwarzenstein im Zillerthal. Krystallisirt, gelb. Rammelsberg.
11. Faldigl bei Sterzing, Tyrol. Krystallisirt, gelblichweiss. Sp. G. = 3,166. a) G. Rose. b) Joy.
12. Schlackenwalde, Böhmen. Strahlig und stänglig. Rammelsberg.
13. St. Gotthardt. Krystallisirt, weiss. Sp. G. = 3,197. G. Rose.
14. Pargas, Finland. Krystallisirt, blau. Sp. G. = 3,19. Arppe.
15. Kietyö, Kirchspiel Tammela, Finland. Blaugrün. Sp. G. = 3,18. Arppe.
16. Miask, Ural. Gelb. Sp. G. = 3,234. Rath.
17. Wheal Franco bei Tavistock, Devonshire. (Frankolit). Kugelige Aggregate. Henry.

b. Phosphorit.

1. Logrosan, Estremadura. Daubeney.
2. Amberg, Baiern. Mayer.

A.

	1.	2. a.	2. b.	3.	4.	5.	6.	7.
Chlor	4,10	2,71	2,66	1,38	1,03	0,56	0,51	0,34
Phosphorsäure	41,25		41,54	42,28	41,81			42,34
Kalk	53,84	54,75	53,46	54,44	54,59	55,30	55,89	55,08
Eisenoxyd	0,29	0,25	1,79[1]	} 0,92	} 1,05			0,04
Thonerde	0,38							
Alkali	0,17			—	0,30			
Wasser	0,42			0,49	0,83			
Unlösl.	0,82			0,99	1,10			

1) Nebst Ceroxyd und Yttererde

	9.	10.	11. a.	11. b.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
,21	0,09	0,07	0,06	0,05	0,05	0,03	Spur		Spur	Spur
56				43,01			40,76	41,39	42,08	41,57
,76	55,57	55,31	55,87	55,24	53,97	55,66	54,74	55,40	55,17	53,10
10				0,09	0,27		0,81	1,72	0,17[1])	3,09[2])

B.

	1.	2.
Fluor		2,09
Chlor	0,20	—
Phosphorsäure	37,18	43,53
Kalk	54,08	53,55
Magnesia	—	0,10
Eisenoxyd	3,15	0,90
Kali, Natron	—	0,73
Kieselsäure	1,70	

Bischof fand in vielen Apatiten etwas Magnesia. Der Phosphorit
ıberg enthält eine kleine Menge Jod.

ːr Fluorgehalt ist nicht mit Sicherheit direkt bestimmbar.

ir haben es hier mit zwei isomorphen Grundverbindungen zu thun, deren
s 1 At. Chlor- oder Fluorcalcium und 3 At. drittelphosphorsaurem Kalk
:


A. Chlorapatit $= \text{Ca Cl} + 3\dot{\text{C}}\text{a}^3\ddot{\bar{\text{P}}}$


B. Fluorapatit $= \text{Ca Fl} + 3\dot{\text{C}}\text{a}^3\ddot{\bar{\text{P}}}$.

Berechnete Zusammensetzung.

A.

1 At. Chlor	= 443,3	= 6,81	10,65
1 - Calcium	= 250,0	= 3,84	
3 - Phosphorsäure	= 2662,5	= 40,92	89,35
9 - Kalk	= 3150,0	= 48,43	
	6505,8	100.	

B.

1 At. Fluor	= 237,5	= 3,77	7,74
1 - Calcium	= 250,0	= 3,97	
3 - Phosphorsäure	= 2662,5	= 42,26	92,26
9 - Kalk	= 3150,0	= 50,00	
	6300,0	100.	

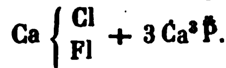
e Analyse muss geben:

	A.		*B.*
Chlor	6,81	Fluor	3,77
Phosphorsäure	40,92		42,26
Kalk	53,81		55,56
	101,54		101,59

einer Chlorapatit scheint noch nicht untersucht worden zu sein, obgleich
er behauptet, No. 1, 3 und 4 seien fluorfrei, was der allgemeinen For–

Ausserdem 0,16 Wasser und organische Substanz.
Magnesia und Eisenoxydul.

mel gemäss, nicht der Fall sein kann. Reiner oder fast reiner Fluorapatit sind die zuletzt aufgeführten Abänderungen. Die grosse Mehrzahl aber sind isomorphe Mischungen beider Verbindungen,



Man kann mit Hülfe der Chlorbestimmung die relative Menge beider so wie das Fluor aus den Analysen berechnen, und erhält dann:

	1.	2a.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Fluor	1,23	2,23	3,41	3,44	3,53	3,60	3,67	3,68
A.	67,4	40,0	8,2	7,5	5,0	3,1	1,3	1,0
B.	32,6	60,0	91,8	92,5	95,0	96,9	98,7	99,0

	11a.	12.	13.
Fluor	3,68	3,69	3,70
A.	0,9	0,8	0,5
B.	99,1	99,2	99,5

Die Abweichung des Phosphorits aus Spanien (*B.* 1) dürfte in der Analyse zu suchen sein. Solchen Phosphorit, welcher weder Chlor noch Fluor enthält, s. unter Osteolith.

Lasurapatit nennt Nordenskiöld blaue sechsseitige Prismen, welche den Lasurstein vom Baikalsee begleiten. Schmelzen v. d. L. in starker Hitze unter Entfärbung, und verhalten sich wie Apatit. Als Bestandtheile werden ausser Phosphorsäure und Kalk noch Kieselsäure, Thonerde und Magnesia angegeben.

Hydroapatit. Nach Damour kommt in den Pyrenäen ein Mineral in warzenförmigen Concretionen vor, dessen sp. G. = 3,10 ist, welches beim Erhitzen ammoniakalisches Wasser, und bei der Analyse 3,36 Fluor, 40,00 Phosphorsäure, 52,35 Kalk und 5,30 Wasser giebt.

Zersetzter Apatit. Pseudoapatit hat man undurchsichtige Apatitkrystalle von der Grube Churprinz bei Freiberg genannt, welche sich v. d. L. ähnlich dem Apatit verhalten. (Erdmann, Plattner).

Talkapatit nannte Hermann ein bei Slatoust mit dem Leuchtenbergit vorkommendes Mineral, dessen sp. G. = 2,70—2,75 ist, und welches beim Auflösen 9,5 p. C. Rückstand hinterliess.

	Pseudoapatit. Rammelsberg.		Talkapatit. Hermann.
Kohlensäure	nicht bestimmt	Schwefelsäure	2,32
Fluor			nicht best.
Chlor	—		0,92
Phosphorsäure	40,30		43,11
Kalk	53,78		41,44
Magnesia	0,14		8,55
Eisenoxyd	1,78		1,10
Wasser	nicht best.		

Nach Volger ist der letztere ein zersetzter mit Höhlungen erfüllter Apatit, der von einem gleichfalls zersetzten Glimmer oder Chlorit (Leuchtenbergit) und von Perowskit begleitet wird. Vielleicht hat jener die Magnesia geliefert.

Arppe: Analyser af Finska min. p. 4. — Bischof: Geologie I, 781. — Damour: Ann. Mines. V. Sér, X, 65. — Daubeney: Ann. Chem. Pharm. LV, 116. — O. Erdmann: J. f. pr. Chem. V, 471. — Henry: Pogg. Ann. LXXXIV, 311. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXI, 101. — Jackson: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 402. XII, 73. — Joy: Chem. researches. Göttingen 1853. p. 41. — Klaproth: Beitr. IV, 194. V, 180. — Mayer: Ann. Chem. Pharm. CI, 281. — Nordenskiöld: Bull. de Moscou 1857. I, 218. Ztschrft. f. d. ges. Nat. 1857 December. — Plattner: Probirk. S. 222. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 506. LXXXV, 297. — Rath: Pogg. Ann. XCVI, 331. — G. Rose: Pogg. Ann. IX, 185. LXXXIV, 303. — Vauquelin: J. des Mines XXXVII, 26. — Volger: Pogg. Ann. XCVI, 559, — Völcker: J. f. pr. Chem. LXXV, 884. — Weber: Pogg. Ann. LXXXIV, 306.

Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz z. Th.).

Schmilzt v. d. L. sehr leicht und färbt die äussere Flamme blaugrün; die erstarrte Perle zeigt eine krystallinische Oberfläche; wird sie auf Kohle im Reduktionsfeuer umgeschmolzen, so bildet sich ein gelber Beschlag, während die Probe beim Abkühlen perlmutterglänzende Facetten erhält, und im Moment der Bildung derselben von neuem erglüht. Mit Soda erhält man Bleikörner und eine Schlacke. Manche Varietäten verhalten sich wie Mimetesit, indem sie Arsenikreaktion zeigen.

Das Grünbleierz von Beresow giebt mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer ein grünes Glas, welches in der Reduktionsflamme bräunlich und undurchsichtig wird. G. Rose.

Ist in Salpetersäure auflöslich. Die kalkfreien Abänderungen lösen sich auch in Kalilauge auf.

Klaproth, welcher die Phosphorsäure und das Chlor in diesen Bleierzen nachwies, lieferte die ersten Analysen derselben, welche indessen wegen der mangelhaften Methoden nicht ganz richtig ausfielen. Erst Wöhler stellte ihre Zusammensetzung fest und wies ihre Isomorphie mit dem Mimetesit und Apatit nach. Später hat besonders Kersten die fluor- und kalkhaltigen Abänderungen analysirt.

Der P. ist die dem Mimetesit und Apatit entsprechende Verbindung von 1 At. Chlorblei und 3 At. drittelphosphorsaurem Bleioxyd. Dieselbe kommt theils für sich, theils in isomorpher Mischung mit Mimetesit oder mit Apatit vor.

A. Nur Phosphorsäure enthaltend.

1. Zschopau, Sachsen. Grün. *a*) Sp. G. = 6,27. Klaproth. *b*) Wöhler.
2. Hoffsgrund bei Freiburg im Breisgau. Grün. Klaproth.
3. Huelgoet, Bretagne. Braun; sp. G. = 6,60. Klaproth.
4. Wanlockhead. Gelb; sp. G. = 6,56. Klaproth.
5. Leadhills. Orangeroth. Wöhler.

6. Poullaouen. Braun, krystallisirt; sp. G. = 7,048. Kersten.
7. Poullaouen. Derb; sp. G. = 7,050. Kersten.
8. Mechernich in der Eifel. Bergemann.
9. Kransberg, Amt Usingen in Nassau. Krystallisirt, hellgrün; sp. G. = 7,1. Sandberger.
10. Ems im Nassauischen. Gelb, krystallisirt. Sandberger.
11. Beresow, Sibirien. Krystalle, von Vanadinit begleitet; sp. G. = 6,715. Struve.

Die Data in Klaproth's Analysen sind nach den jetzigen Annahmen in Betreff des Chlorsilbers, schwefelsauren und phosphorsauren Bleioxyds (letzteres $\dot{P}b^3\ddot{\ddot{P}}$) corrigirt.

	1. a.	1. b.	2.	3.	4.	5.
Chlor	2,72	2,57	2,47	2,66	2,59	2,52
Bleioxyd	77,99	82,25	76,70	78,17	79,54	82,46
Phosphorsäure	19,87		20,59	21,32	19,38	
	6.	**7.**	**8.**	**9.**	**10.**	**11.**
Chlor	2,53	2,53	2,50	2,67	2,89	2,54
Bleioxyd	82,30	82,29	80,21	81,62	82,20	81,34
Phosphorsäure				15,94	15,96	15,82
Wasser			0,70			0,59[1])

Berechnet man aus dem Chlor die Menge des Chlorbleis, und nimmt das fehlende für Phosphorsäure, so erhält man:

	1. b.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Chlor	2,57	2,52	2,53	2,53	2,50	2,67	2,89	2,54
Blei	7,48	7,39	7,56	7,56	7,30	7,80	8,44	7,40
Bleioxyd	74,19	74,50	74,16	74,15	72,35	73,22	73,11	73,36
Phosphors.	15,76	15,59	15,75	15,76	17,15	15,94	15,96	15,82
	100.	100.	100.	100.	$\dot{H}$ 0,70	99,63	100,40	0,59[1])
					100.			99,71

Hieraus folgt, dass der P. eine Verbindung von 1 At. Chlorblei und 3 At. drittelphosphorsaurem Bleioxyd ist,



$$PbCl + 3\dot{P}b^3\ddot{\ddot{P}}$$

1 At. Chlor	= 443,3	= 2,61		
1 - Blei	= 1294,6	= 7,64	} = $\dot{P}b$ 82,27	
9 - Bleioxyd	= 12551,4	= 74,04	}	
3 - Phosphorsäure	= 2662,5	= 15,71		
	16951,8	100.		

B. Phosphorsäure und Arseniksäure enthaltend.

1. Zschopau, Sachsen. Krystallisirt, weiss. Wöhler.
2. Altai. Gelbe kugelige Massen; sp. G. = 5,537. Struve.

Eisen- und Chromoxyd.

3. Rosiers bei Pontgibaud, Auvergne. Grün und bräunlich, traubig; sp. G. = 6,57. Klaproth.

	1.	2.	3.
Chlor	2,56	2,58	2,59
Bleioxyd	80,55	81,53	75,80
Phosphorsäure		12,90	14,05
Arseniksäure	2,30	2,61	3,83

Oder:

	1.	2.
Chlor	2,56	2,58
Blei	7,53	7,55
Bleioxyd	72,44	73,40
Phosphorsäure	15,17	12,90
Arseniksäure	2,30	2,61
	100.	99,04

Die Varietät No. 1 würde mithin eine isomorphe Mischung von 1 At. Mimetesit und etwa 10 At. Pyromorphit, die No. 8 von 1 und 8 At. sein.

C. Kalk und Fluor enthaltend (Braunbleierz).

1. Grube Sonnenwirbel bei Freiberg. Polysphärit. Braune Kugeln und Tropfen; sp. G. = 6,092. Kersten.
2. Mies in Böhmen. Traubig; sp. G. = 6,444. Kersten.
3. Desgleichen, krystallisirt, sp. G. = 6,983. Kersten.
4. Bleistadt in Böhmen. Krystallisirt; *a*) sp. G. = 7,009. Kersten. *b*) Sp. G. = 6,843. Lerch.
5. England. Krystallisirt. Kersten.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	5.
Chlor	2,62	2,76	2,50	2,56	2,47	2,60
Bleioxyd	72,17	75,83	81,33	81,46	80,38	82,08
Kalk	6,47	3,71	0,43	0,32	0,81	0,32
				Eisenoxydul	0,38	

Eine Berechnung dieser fluorhaltigen Abänderungen ist nur unter der Voraussetzung statthaft, dass sämmtliches Chlor an Blei gebunden, der beigemischte Apatit ein reiner Fluorapatit sei. Alsdann erhält man:

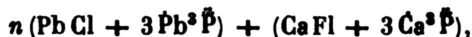
	1.		2.		3.	
Chlor	2,62	88,36	2,76	83,32	2,50	99,22
Blei	7,66		8,06		7,30	
Bleioxyd	63,92		67,15		73,47	
Phosphorsäure[1])	14,16		15,35		15,95	
Fluor	0,43	11,64	0,25	6,68	0,03	0,78
Calcium	0,46		0,27		0,03	
Kalk	5,82		3,34		0,39	
Phosphorsäure	4,93		2,82		0,33	
	100.		100.		100.	

1) Verlust.

Oder:

Fluor	0,13	0,25	0,03
Chlor .	2,62	2,76	2,50
Bleioxyd	72,17	75,83	81,33
Kalk	6,47	3,71	0,43
Phosphorsäure	19,09	18,17	16,28
	100,78	100,72	100,57

Hiernach sind diese Braunbleierze isomorphe Mischungen von Pyromorphit und (Fluor-) Apatit,



$$n(\mathrm{Pb\,Cl} + 3\dot{\mathrm{P}}\mathrm{b}^3\ddot{\mathrm{P}}) + (\mathrm{Ca\,Fl} + 3\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}^3\ddot{\mathrm{P}}),$$

und zwar ist n ungefähr

= 3 in No. 1.
= 6 ,, ,, 2.
= 18 ,, ,, 3.,

so dass letzteres gleichwie No. 16 und 17 fast reinen Pyromorphit darstellen.

Nuissierit, ein Mineral von der Grube la Nuissière bei Beaujeu, Dept. du Rhône, worin Barruel fand:

Chlorblei	7,65
Bleioxyd	46,50
Kalk	12,30
Eisenoxydul	2,44
Phosphorsäure	19,80
Arseniksäure	4,06
Kieselsäure	7,20
	99,95

ist wahrscheinlich ein unreiner Pyromorphit.

Barruel: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Chem. X, 10. — Bergemann: Chem. Unt. d. Min. des Bleiberges. S. 204. — Kersten: Schwgg. J. LXII, 1. — Klaproth: Beitr. III, 146. V, 201. — Lerch: Ann. Chem. Pharm. XLV. 328. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVI, 639. — Sandberger: J. f. pr. Chem. XLVII, 462. — Struve: Verh. d. min Ges. z. Petersb. 1857. — Wöhler: Pogg. Ann. IV, 161.

Amblygonit.

Giebt beim Erhitzen etwas Feuchtigkait, welche sauer reagirt und das Glas angreift. Schmilzt v. d. L. (schon in der Kerzenflamme, v. Kobell) sehr leicht zur klaren Perle und ertheilt der äusseren Flamme eine gelblichrothe Farbe. Wird er gepulvert, mit Schwefelsäure befeuchtet und in der blauen Flamme des L. erhitzt, so entsteht eine vorübergehende blaugrüne Färbung. Borax und Phosphorsalz lösen ihn sehr leicht und in grosser Menge zu einem klaren farblosen Glase auf. Mit wenig Soda schmilzt er, mit einer grösseren Menge schwillt er an und bildet eine unschmelzbare Masse. Mit geschmolzenem Phosphorsalz in einer offenen Glasröhre behandelt, entwickelt er Fluorwasserstoffsäure. Plattner.

Als feines Pulver wird er von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Schwefelsäure leichter aufgelöst. v. Kobell.

Berzelius gab zuerst eine unvollsändige Analyse, und ich habe sodann den grauweissen A. von Arnsdorf bei Penig (spec. Gew. = 3,11 Breithaupt) näher untersucht.

Ich fand:

	a.	b.	c.	Mittel.	At.	
Fluor		8,11		8,11	3,4	
Phosphorsäure	48,00	47,15		47,58	5,36	
Thonerde	36,26	36,62	36,89	36,88	5,74	
Lithion	6,33	7,03		6,68	3,70	
Natron } Kali }	5,48	3,29		3,29	0,85	4,62
Kali		0,43		0,43	0,07	
		102,63		102,97		

Hiernach verhalten sich die At. von Fl : R : $\bar{A}l$: $\bar{P}$ = 1 : 1,36 : 1,7 : 1,6. Wir wollen mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten der Analyse das einfache Verhältniss 1 : 1,5 : 1,5 : 1,5 zum Grunde legen.

Ueber die wahrscheinliche Constitution dieser seltenen Verbindung kann man verschiedener Ansicht sein.

Nimmt man an, dass das Fluor mit Aluminium und mit Lithium (Natrium) zu dem Doppelsalze RFl + AlFl³ verbunden sei, so bleibt 1 At. eines Doppelphosphats = $\dot{R}^5 \ddot{\bar{P}}^3 + \ddot{\bar{A}}l^5 \ddot{\bar{P}}^3$, worin also der Sauerstoff des Lithions (und Natrons) und der Thonerde = 1 : 3, der der Basen und der Säure = 2 : 3, und in den beiden Gliedern = 1 : 3 und 1 : 1 ist. Die Formel



$$(RFl + AlFl^3) + (\dot{R}^5 \ddot{\bar{P}}^3 + \ddot{\bar{A}}l^5 \ddot{\bar{P}}^3)$$

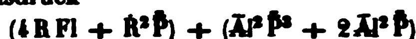
giebt bei der Berechnung, wenn man der Analyse gemäss 2 At. Natron gegen 5 At. Lithion nimmt:

4 At. Fluor	= 950	= 8,50	oder:	Fluor	8,50
6 – Phosphorsäure	= 5325	= 47,66		Phosphorsäure	47,66
5 – Thonerde	= 3210	= 28,73		Thonerde	34,47
$3\frac{4}{7}$ – Lithion	= 652	= 5,83		Lithion	6,94
$1\frac{3}{7}$ – Natron	= 554	= 4,96		Natron	5,95
2 – Aluminium	= 342	= 3,06			103,52
$\frac{5}{7}$ – Lithium	= 59	= 0,53			
$\frac{2}{7}$ – Natrium	= 82	= 0,73			
	11174	100.			

Als eine Bestätigung dieser Formel dürfte die Erfahrung dienen, dass das Thonerdephosphat $\ddot{\bar{A}}l^5 \ddot{\bar{P}}^3$ aus der Auflösung des Amblygonits in Schwefelsäure durch Ammoniak gefällt wird.

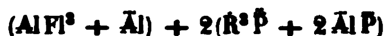
Berzelius hielt die Verbindung $\dot{R}^5 \ddot{\bar{P}}^3$ für nicht wahrscheinlich, und selbst wenn sie als $2\dot{R}^2 \ddot{\bar{P}} + \dot{R} \ddot{\bar{P}}$ betrachtet würde, sei das letzte Glied schwerlich neben

basischem Thonerdephosphat vorhanden. Er schlug mit Beibehaltung des Atomverhältnisses den Ausdruck



vor.

G. Rose giebt der Formel



den Vorzug, welche erfordert:

Fluor	6,38 =	6,38
Phosphorsäure	48,40	48,40
Thonerde	29,03	34,83
Aluminium	3,40	
Lithion	7,05	7,05
Natron	6,04	6,04
	100.	102,70

Diese sonst einfache Formel enthält zu wenig Fluor.

Eine Wiederholung der Analyse des Amblygonits ist zu wünschen, schon weil die Thonerde der Berechnung nicht gut entspricht.

Berzelius: Gilb. Ann. LXV, 321. Jahresb. XXVI, 378. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIV, 265. — G. Rose: Mineralsyst. 72.

4. Verbindungen mit Sulfaten.

Diadochit.

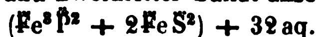
Giebt beim Erhitzen sauer reagirendes Wasser. Färbt v. d. L. die Flamme grün, bläht sich etwas auf und schmilzt nur an den Ecken zu einer schwarzen wenig magnetischen Fritte.

Durch Erhitzen mit Wasser lösen sich 12,6 p. C. Schwefelsäure, jedoch kein Eisenoxyd auf. R.

Plattner hat diesen von Breithaupt unterschiedenen Sinter von Arnsbach bei Schmiedefeld am Thüringerwald untersucht, und ich habe den Gehalt an Schwefelsäure bestimmt.

	P.	Sauerstoff.	R.
Phosphorsäure	14,82	8,29	
Schwefelsäure	15,14	9,08	14,9
Eisenoxyd	39,69	11,94	
Wasser	30,35	26,98	
	100.		

Die Sauerstoffmengen sind = 5 : 5,46 : 7,2 : 16,3. Setzt man dafür 5 : 6 7,5 : 16, so enthält die Substanz 2 At. Phosphorsäure, 4 At. Schwefelsäure, 5 At. Eisenoxyd und 32 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von Zweineuntel-Phosphat und Zweidrittel-Sulfat ansehen,



2 At.	Phosphorsäure	= 1775	= 14,34
4 -	Schwefelsäure	= 2000	= 16,16
5 -	Eisenoxyd	= 5000	= 40,40
32 -	Wasser	= 3600	= 29,10
		12375	100.

rch Wasser wird das basische Sulfat zersetzt, $^{3}/_{8}$ der Säure werden frei. eS³ zerfallen mithin in $\ddot{\ddot{F}}e^{3}\dddot{S}$ und 5 At. freie Säure.

Breithaupt: J. f. pr. Ch. X, 503. — Plattner: Privatmittheilung.

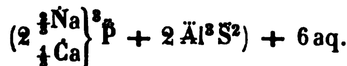
Svanbergit.

Giebt beim Erhitzen stark saures Wasser. Entfärbt sich v. d. L. und nilzt nur in dünnsten Splittern. Giebt mit Soda auf Kohle eine Hepar, und nt, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, eine schön blaue Farbe an. Löst sich in Säuren theilweise; der weisse Rückstand zeigt beim Glühen Feuererscheinung.

Dieses Mineral wurde von Igelström als Begleiter von Lazulith am Horrerg in Wermland entdeckt und untersucht. Sein sp. G. ist = 3,30, und e Krystalle sind nach Dauber würfelähnliche Rhomboeder, gleich denen Beudantits, spaltbar nach der Endfläche.

			Sauerstoff.	
Phosphorsäure	17,80		10,03	5
Schwefelsäure	17,32		10,39	5,2
Thonerde	37,84		17,67	8,8
Kalk	6,00	1,71		
Eisenoxydul	1,40	0,31	5,30	2,6
Natron	12,84	3,28		
Wasser	6,80		6,04	3,0
	100.			

lificirt man das Verhältniss = 5 : 6 : 9 : 3 : 3, so könnte man sich den S.



$$\left(2\begin{matrix}\frac{2}{3}\dot{N}a\\ \frac{1}{3}\dot{C}a\end{matrix}\right\}^{3}\dddot{P} + 2\ddot{A}l^{3}\dddot{S}^{2}) + 6aq.$$

ken, wodurch sich das Freiwerden von Schwefelsäure beim Erhitzen erren würde.

1 At.	Phosphorsäure	= 887,5	= 16,82
2 -	Schwefelsäure	= 1000,0	= 18,95
3 -	Thonerde	= 1926,0	= 36,50
1 -	Kalk	= 350,0	= 6,63
2 -	Natron	= 775,0	= 14,69
3 -	Wasser	= 337,5	= 6,41
		5276,0	100.

Atg. = 10552.

Das Mineral scheint ein Produkt der Einwirkung von oxydirtem Schwefelki auf Lazulith zu sein.

Dauber: Pogg. Ann. C, 579. — Igelström: Öfvers. 1854. 136. J. f. pr. Che LXIV, 252.

Beudantit.[1])

B. von Cork in Irland: Giebt beim Erhitzen saures Wasser, färbt si roth, ist v. d. L. unschmelzbar, entwickelt auf Kohle schweflige Säure u giebt einen gelben Beschlag; mit den Flüssen reagirt er auf Eisen und we Kupfer: mit Soda reducirt, giebt er Bleikörner und Eisenflitter in einer schwa zen Schlacke. R.

B. von Dernbach. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Aufblähen le zu einer Bleikörner enthaltenden schwarzen hepatischen Schlacke. F. San berger.

B. von Horrhausen verhält sich ebenso, nur giebt er nach lange Blasen Arsenikgeruch. S.

An Wasser giebt er nichts Lösliches ab. In Chlorwasserstoffsäure is beim Kochen langsam auflöslich; die rothgelbe Auflösung setzt beim Erk Chlorblei ab. (Nach Percy und Sandberger ist er in dieser Säure le auflöslich). Von Salpetersäure wird er nicht angegriffen. Kalilauge färbt i beim Kochen bräunlich, und zieht Phosphorsäure aus.

Wollaston gab in diesem von Levy bestimmten Mineral Eisen- un Bleioxyd an. Neuere Analysen rühren von Percy, R. Müller und von mi her.

1. Dernbach bei Montabaur in Nassau. Grüne scharfe Rhomboeder; sp. G. = 4,0018. (F. Sandberger). R. Müller.
2. Glendone bei Cork, Irland. Grüne würfelähnliche Rhomboeder; sp. G. = 4,295. Rammelsberg.
3. Horrhausen in Rheinpreussen. Krystalle wie die vorigen. *a*) Percy. *b*) Müller.

	1.				2.		
	a.	b.	c.	Mittel	a.	b.	Mittel.[2])
Schwefelsäure		4,53	4,69	4,61	13,55	13,96	13,76
Phosphorsäure	13,49	13,21	12,96	13,22	9,73	8,21	8,97
Arseniksäure	Spur			Spur	0,37	0,10	0,24
Bleioxyd	25,74		28,11	26,92	22,98	27,57	24,05
Kupferoxyd	Spur			Spur	2,45		2,45
Eisenoxyd	44,70	43,80	43,84	44,11	40,42	40,96	40,69
Wasser	11,44			11,44	9,77		9,77
				100,30	99,27		99,93

1) S. auch Nephelin.

2) Andere Versuche gaben 12,32—12,40 $\dddot{S}$; 8,00 $\ddot{\ddot{P}}$, 0,21 $\ddot{\ddot{As}}$, 20,35 $\dot{Pb}$, 38,11 $\dddot{\overline{Fe}}$.

	3. a. α.	3. a. β.	3. b.
Schwefelsäure	12,31	12,35	1,70
Phosphorsäure	1,46	—	2,79
Arseniksäure	9,68	13,60	12,51
Bleioxyd	24,47	29,52	23,43
Eisenoxyd	42,46	37,65	47,28
Wasser	8,49	8,49	(12,29)
	98,87	101,61	100.

Dass unter den Krystallen von Horrhausen auch solche vorkommen, welche nur sehr wenig Arseniksäure, dagegen überwiegend Phosphorsäure enthalten, fand ich durch qualitative Proben.

Die Differenzen der Analysen rühren von der Schwierigkeit her, das seltene Mineral frei von der Unterlage von Brauneisenstein u. s. w. zu erhalten. (Die schwarze traubige Masse, auf welcher die Krystalle von Horrhausen aufsitzen, ist ein Eisensinter, der 79,65 Eisenoxyd, 6,76 Phosphorsäure, 0,87 Schwefelsäure und 12,72 Wasser enthält).

Die Sauerstoffmengen sind:

	$\dddot{S}$	$\ddot{\ddot{P}}(\ddot{\ddot{As}})$	$\dot{Pb}$	$\dddot{Fe}$	$\dot{H}$						
1. M.	2,76	7,34	1,93	13,23	10,16	=	1,9	5	1,3	9,0	6,9
2. M.	8,26	5,10	2,21	12,21	8,68	=	8,3	5	2,1	12,0	8,5
3 *a*. *α*.	7,39	4,18	1,75	12,74	7,55	=	8,9	5	2,1	15,2	9,0
β.	7,41	4,72	2,11	11,29	7,55	=	8,0	5	2,2	12,0	8,0
3 *b*.	1,02	5,90	1,68	14,18	10,92	=	0,9	5	1,4	12,0	9,3

Einen besseren Ueberblick gewinnt man, wenn der S. der Phosphor- und Arseniksäure = 15 gesetzt wird:

1.	= 5,7 : 15 : 3,9 : 27,0 : 20,7;	vielleicht	6 : 15 : 4 : 27 : 21
2.	= 24,9 : 15 : 6,3 : 36,0 : 25,5	,,	24 : 15 : 6 : 36 : 25
3 *a*. *α*.	= 26,7 : 15 : 6,3 : 45,6 : 27,0	,,	27 : 15 : 6 : 45 : 27
β.	= 24,0 : 15 : 6,6 : 36,0 : 24,0	,,	24 : 15 : 6 : 36 : 24
3 *b*.	= 2,7 : 15 : 4,2 : 36,0 : 27,9	,,	3 : 15 : 4 : 36 : 27

Sandberger glaubt aus den Analysen 1 und 3*a*. eine Formel ableiten zu können, in welcher das Sauerstoffverhältniss = 3 : 20 : 4 : 27 : 24

$$= 2\frac{1}{4} : 15 : 3 : 20\frac{1}{4} : 18$$

ist, die daher den Analysen gar nicht entspricht.

Weitere Versuche mit reinem Material können allein über die Zusammensetzung des B. entscheiden und darthun, inwieweit er dem Svanbergit analog zusammengesetzt ist, dessen Krystallform er nach Dauber besitzt.

Percy: Phil. Mag. III Ser. XXXVII, 161. — Rammelsberg: Pogg. Ann. C, 581. — Sandberger (Müller): Ebendas. C, 611. — Wollaston: Ann. of Phil. N. S. XI, 194. Pogg. Ann. VI, 497.

5. Verbindungen mit Vanadaten.

(S. Vanadate und Kupferoxydphosphate).

M. Arseniate.[1])

1. Wasserfreie.

Berzeliit.

Färbt sich beim Erhitzen grau, und ist unschmelzbar v. d. L.

Löst sich in Salpetersäure auf.

Nach Kühn enthält der B. von Långbanshytta:

	a.	S.		b.	S.	
Arseniksäure	58,51		20,31	56,46		19,60
Kalk	23,22	6,63		20,96	5,99	
Magnesia	15,68	6,27	13,38	15,61	6,24	13,10
Manganoxydul	2,13	0,48		4,26	0,97	
Wasser	0,30			2,95		2,62
	99,84			100,24		

Der Sauerstoff der Säure und der Basen ist in beiden Fällen = 3,3 : 5, was dem Verhältniss 1 : 1⅔ ganz nahe kommt. Demnach wäre der B.



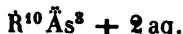
$$\dot{R}^{10}\ddot{\bar{A}}s^3 = \dot{R}^4\ddot{\bar{A}}s + 2\dot{R}^3\ddot{\bar{A}}s.$$

Vielleicht ist aber in der That das einfache Verhältniss 3 : 5, und demgemäss die Formel



$$\dot{C}a^3\ddot{\bar{A}}s + \dot{M}g^3\ddot{\bar{A}}s$$

richtiger, was um so mehr durch Versuche zu bestätigen ist, als die zweite Analyse auf ein Hydrat hindeutet,



$$\dot{R}^{10}\ddot{\bar{A}}s^3 + 2aq.$$

Kühn: Ann. Chem. Pharm. XXXIV, 211.

Nickelarseniat.

Bergemann fand zwei wasserfreie Verbindungen von Arseniksäure und Nickeloxyd, neben krystallisirtem Nickeloxyd und metallischem Wismuth an einem Gangvorkommen von Johann-Georgenstadt auf.

I. Gelbes Arseniat, amorph, sp. G. = 4,982. Giebt beim Erhitzen nichts Flüchtiges, verhält sich sonst wie Nickelblüthe. Wird von Säuren schwer angegriffen.

		Sauerstoff.		
Arseniksäure	50,53		17,54 = 5	
Nickeloxyd	48,24	10,42		
Kobaltoxyd	0,21	0,04	10,63	303
Kupferoxyd	0,57	0,11		
Wismuthoxyd	0,62	0,06		
	100,17			

[1]) Isomorphe Mischungen mit Phosphaten (Vanadaten).

Es ist also drittel-arseniksaures Nickeloxyd,

$\dot{Ni}^3\ddot{As}$,

1 At. Arseniksäure	= 1440,0	=	50,91
3 - Nickeloxyd	= 1388,4	=	49,09
	2828,4		100.

II. Grünes Arseniat, krystallinisch, sp. G. = 4,838. Unschmelzbar v. d. L., verhält sich sonst wie Nickelblüthe. Wird gleichfalls durch Säuren wenig angegriffen.

		Sauerstoff.		
Arseniksäure	36,57	12,71	12,78 =	5
Phosphorsäure	0,14	0,07		
Nickeloxyd	62,07	13,41	13,61	5,3
Kobaltoxyd	0,54	0,11		
Kupferoxyd	0,34	0,07		
Wismuthoxyd	0,24	0,02		
	99,90			

Hiernach scheint es ein fünftel-arseniksaures Nickeloxyd zu sein,

$\dot{Ni}^5\ddot{As}$.

1 At. Arseniksäure	= 1440	=	38,09
5 - Nickeloxyd	= 2314	=	61,91
	3754		100.

Bergemann: J. f. pr. Chem. LXXV, 239.

Carminspath.

Beim Erhitzen unveränderlich. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu einer grauen Schlacke, und reagirt mit den Flüssen auf Blei und Eisen.

Ist in Säuren mit gelber Farbe auflöslich. Kalilauge zersetzt ihn theilweise, und zieht Arseniksäure aus.

Fr. Sandberger fand dieses seltene Mineral zu Horrhausen im Saynschen, und Müller gab neuerlich eine Analyse desselben (sp. G. = 4,105).

		Sauerstoff.
Arseniksäure	49,11	17,05
Eisenoxyd	30,29	9,09
Bleioxyd	24,55	1,76
	103,95	

Der Ueberschuss erklärt sich aus der kleinen Mengen des sehr seltenen Minerals, mit welcher die Versuche ausgeführt wurden.

Der Sauerstoff bildet das Verhältniss 5 : 2½ : ½. Setzt man dafür 5 : 2½ : ½ = 30 : 15 : 3, so besteht der C. aus 3 At. Bleioxyd, 5 At. Eisenoxyd und 6 At. Arseniksäure, welche man als



$\dot{Pb}^3\ddot{As} + 5\ddot{\overline{Fe}}As$

denken kann.

6 At.	Arseniksäure	= 8640	= 48,48
5 –	Eisenoxyd	= 5000	= 28,05
3 –	Bleioxyd	= 4484	= 23,47
		17824	100.

Fr. Sandberger: Pogg. Ann. LXXX, 391. CIII, 345.

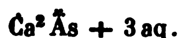
2. Hydrate.

Haidingerit.

Verhält sich wie Pharmakolith. Enthält nach Turner:

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	56,87	19,78	5
Kalk	28,81	8,22	2,1
Wasser	14,32	12,73	3,2
	100.		

Unter Annahme des Verhältnisses 5 : 2 : 3 ist der H. halbarseniksau Kalk mit 3 At. Wasser,



$\dot{C}a^2 \ddot{\bar{A}}s + 3aq.$

1 At.	Arseniksäure	= 1440,0	= 58,12
2 –	Kalk	= 700,0	= 28,26
3 –	Wasser	= 337,5	= 13,62
		2477,5	100.

S. den folgenden.

Pharmakolith.

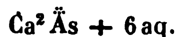
Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. zu einem weissen E entwickelt auf Kohle Arsenikdampf, und hinterlässt gewöhnlich eine durch balt bläulich gefärbte Masse. Auch mit den Flüssen reagirt er auf Arsenik in der Regel auf Kobalt.

Leicht auflöslich in Säuren.

1. Wittichen im Schwarzwald. Klaproth.
2. Andreasberg am Harz. John.
3. Fundort unbekannt. Turner.
4. Glücksbrunn im Thüringerwald. Rammelsberg.

	1.	2.	3.	4.
Arseniksäure	50,54	45,68	79,01	51,58
Kalk	25,00	27,28		23,59
Kobalt- u. Eisenoxyd	—	—	—	1,43
Wasser	24,46	23,86	20,99	23,40
	100.	96,82	100.	100.

Der Sauerstoff der Säure, der Basis und des Wassers ist hiernach = 5 : 2 so dass der Ph. halb arseniksaurer Kalk mit 6 At. Wasser ist,



$\dot{C}a^2 \ddot{\bar{A}}s + 6aq.$

1 At.	Arseniksäure	=	1440	=	51,16
2 -	Kalk	=	700	=	24,87
6 -	Wasser	=	675	=	23,97
			2815		100.

John: Chem. Unt. II, 221. Gehlens J. III, 587. — Klaproth: Beitr. III, 277. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 150. — Turner: Ebendas. V, 188.

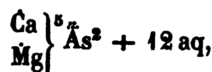
Pikropharmakolith.

Verhält sich wie der vorige.

Stromeyer fand in dem Mineral von Riechelsdorf in Hessen:

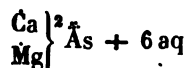
		Sauerstoff.		
Arseniksäure	46,97		16,30	5
Kalk	24,65	7,04		
Magnesia	3,22	1,29	8,54	2,6
Kobaltoxyd	1,00	0,21		
Wasser	23,98		21,31	6,5
	99,82			

Die Analyse entspricht zwar, wenn man das Sauerstoffverhältniss 5 : 2,5 : 6 annimmt, der Formel



$$\left.\begin{matrix}\dot{C}a\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}^5 \ddot{\ddot{A}}s^2 + 12\,aq,$$

wiewohl es leicht sein könnte, dass bei der Analyse die Trennung der Säure von den Basen nicht ganz vollständig gewesen, und das Mineral ein magnesiahaltiger Pharmakolith,



$$\left.\begin{matrix}\dot{C}a\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}^2 \ddot{\ddot{A}}s + 6\,aq$$

wäre.

Stromeyer: Gilb. Ann. LXI, 185.

Nickelblüthe.

Giebt beim Erhitzen Wasser, v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe, wobei er in der inneren Flamme zu einer schwarzgrauen Kugel schmilzt, welche, mit Borax im Oxydationsfeuer behandelt, bisweilen auf Kobalt reagirt.

Ist in Säuren auflöslich.

1. Allemont im Dauphiné. Berthier.
2. Camsdorf bei Saalfeld. Döbereiner.
3. Riechelsdorf in Hessen. Stromeyer.
4. Schneeberg in Sachsen, und zwar *a*) vom Gottes Geschicken stehenden Gange, *b*) von Adam Heber, *c*) vom weissen Hirsch. Kersten.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	4. c.
Arseniksäure	36,8	75	36,97	38,30	38,90	37,21
Nickeloxyd	36,2		37,35	36,20	35,00	36,10
Kobaltoxyd	2,5			1,53	—	—
Eisenoxydul	—	—	1,02	—	2,21	1,10
Wasser	25,5	25	24,43	23,91	24,02	23,92
	100.	100.	$\ddot{S}$ 0,23	99,94	100,13	98,33
			100.			

In der N. verhält sich, gleichwie in der Kobaltblüthe, der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 3 : 5 : 8. Sie besteht daher aus 3 At. Nickeloxyd, 1 At. Arseniksäure und 8 At. Wasser, und ist als eine Verbindung von 1 At. drittel-arseniksaurem Nickeloxyd mit 8 At. Wasser zu betrachten,



1 At.	Arseniksäure	= 1440,0	= 38,62
3 -	Nickeloxyd	= 1388,4	= 37,24
8 -	Wasser	= 900,0	= 24,14
		3728,4	100.

Berthier: Ann. Chim. Phys. XIII, 52. Schwgg. J. XXVIII, 189. — Döbereiner: Schwgg. J. XXVI, 270. — Kersten: Pogg. Ann. LX, 251. — Stromeyer: Schwgg. J. XXV, 220.

Kobaltblüthe.

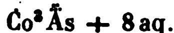
Giebt beim Erhitzen Wasser und wird blau oder (wenn eisenhaltig) grün und braun. Verbreitet v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe und schmilzt zu einer schwarzgrauen Kugel von Arsenikkobalt, die mit den Flüssen auf das letztere reagirt.

Löst sich in Säuren mit rother Farbe auf; nur die Auflösung in concentrirter Chlorwasserstoffsäure ist blau und wird beim Verdünnen roth. Kalilauge bewirkt eine theilweise Zersetzung, färbt das Pulver schwärzlich, sich selbst aber blau.

1. Allemont, Dauphiné. Laugier.
2. Riechelsdorf, Hessen. Bucholz.
3. Grube Wolfgang Maassen bei Schneeberg. Krystallisirt. Kersten.
4. Rappold Fundgrube bei Schneeberg. Pfirsichblüthroth, sp. G. = 2,912. Kersten.
5. Daniel Fundgrube bei Schneeberg. Hellrothe kugelige Aggregate. Kersten.
6. Joachimsthal, Böhmen. Lindaker.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefelsäure						0,86
Arseniksäure	40,0	37	38,43	38,30	38,10	36,42
Kobaltoxyd	20,5	39	36,52	33,42	29,19	23,75
Nickeloxyd	9,2	—	—	—	—	11,26
Eisenoxydul	5,5	—	1,01	4,01	—	3,51
Kalk	—	—	—	—	8,00	0,42
Wasser	24,5	22	24,10	24,08	23,90	23,52
	99,7	98	100,06	99,81	99,19	99,74

er Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers ist = 3 : 5 : 8. Die K. t mithin drittel arseniksaures Kobaltoxyd mit 8 At. Wasser,



$\dot{C}o^3\ddot{\bar{A}}s + 8aq.$

1 At. Arseniksäure	= 1440	=	38,25
3 - Kobaltoxyd	= 1425	=	37,85
8 - Wasser	= 900	=	23,90
	3765		100.

lierzu treten meist die entsprechenden Arseniate von Nickeloxyd, Eisenoxydul und Kalk. So ist

No. 1 = 8 $\dot{C}o$: 5 $\dot{N}i$: 3 $\dot{F}e$
- 4 = 15 $\dot{C}o$: 2 $\dot{F}e$
- 5 = 5 $\dot{C}o$: 2 $\dot{C}a$[1])
- 6 = 6 $\dot{C}o$: 3 $\dot{N}i$: $\dot{F}e$

Kobaltbeschlag ist gewöhnlich ein Gemenge von Kobaltblüthe und Arsenikblüthe (arsenige S.), von denen letztere durch Erhitzen fortgeht oder durch Wasser ausgezogen werden kann.

1. Grube Wolfgang Maassen, Schneeberg. Kersten.
2. Grube Markus Röhling, Annaberg. Derselbe.

	1.		2.	
Arsenige Säure	51,0		48,10	
Arseniksäure	19,1	= 41,4	20,00	= 39,7
Kobaltoxyd	16,6	37,6	18,20	36,3
Eisenoxydul	2,1	5,0	—	
Wasser	11,9	26,0	12,18	24,0
	100,7	100.	98,58	100.

Bucholz: Gehlens J. IX, 308. — Kersten: Pogg. Ann. LX, 251. — Laugier: Mém. du Mus. IX, 232. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. 160.

Köttigit.

Verhält sich ähnlich der Kobaltblüthe, giebt aber mit den Flüssen Kobalt- und Nickelreaktion und mit Soda auf Kohle einen Zinkbeschlag.

Löst sich in Säuren auf.

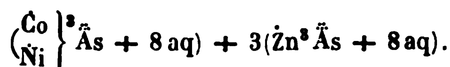
Diese Sinterbildung aus der Grube Daniel bei Schneeberg enthält nach Köttig:

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	37,17		12,9
Zinkoxyd	30,52	6,02	
Kobaltoxyd	6,91	1,45	7,9
Nickeloxyd	2,00	0,43	
Wasser	23,40		20,8
	100.		

Da das Sauerstoffverhältniss wie in der Nickel- und Kobaltblüthe, so ist der K. eine isomorphe Mischung von drittel arseniksaurem Zinkoxyd mit

1) Dies ist vielleicht der Roselit von Levy.

8 At. Wasser und von den entsprechenden Arseniaten des Kobalts und Nickels, annähernd



Köttig: J. f. pr. Chem. XLVIII, 183. 256.

Lavendulan, ein Mineral von Annaberg, Sachsen, welches nach Plattner beim Erhitzen Wasser giebt, v. d. L. leicht schmilzt, dabei die Flamme blau färbt, nach dem Abkühlen krystallinisch wird, auf Kohle im Reduktionsfeuer Arsenikdämpfe giebt, und mit den Flüssen auf Kobalt reagirt. Scheint ein wasserhaltiges Arseniat von Kobalt-, Nickel- und Kupferoxyd zu sein.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 505.

Skorodit.

Giebt im Kolben Wasser und wird gelblich[1]). V. d. L. auf Kohle entwickelt er Arsenikdämpfe und schmilzt im Reduktionsfeuer zu einer grauen glänzenden Schlacke, welche bei der Behandlung mit Flüssen auf Arsenik und Eisen reagirt.

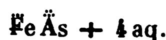
Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit brauner Farbe auf, während Salpetersäure ihn kaum angreift. Wird von Kalilauge unter Abscheidung von braunem Eisenoxyd zersetzt, auch von Ammoniak theilweise aufgelöst.

Die erste richtige Analyse des Sk. (aus Brasilien) verdanken wir Berzelius, worauf G. Rose die Identität dieses und des sächsischen Sk. nachwies, welchen Ficinus früher schon, jedoch unrichtig, untersucht hatte. Durch Damour's spätere Versuche ist die Abwesenheit des Eisenoxyduls im Sk. festgestellt worden.

1. Graul bei Schwarzenberg, Sachsen. Damour.
2. Vaulry, Dpt. Haute-Vienne. Krystallisirt, sp. G. = 3,11. Damour.
3. Cornwall. Damour.
4. Antonio Pereira, Brasilien. Sp. G. = 3,18. *a*) Berzelius. *b*) Damour.
5. Loaysa bei Marmato, Neu-Granada. Boussingault.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	5.
Phosphorsäure				0,67		
Arseniksäure	52,16	50,95	51,06	50,78	50,96	49,6
Eisenoxyd	33,00	31,89	32,74	34,85	33,20	34,3
Wasser	15,58	15,64	15,68	15,55	15,70	16,9
	100,74	98,48	99,48	101,85	99,86	100,8

Im Sk. ist der Sauerstoff des Eisenoxyds, der Arseniksäure und des Wassers = 3 : 5 : 4, so dass er drittel arseniksaures Eisenoxyd mit 4 At. Wasser ist,



1) Nach Berzelius und Plattner giebt der Sk. von Schwarzenberg beim Erhitzen ein Sublimat von arseniger S., was nach G. Rose von beigemengtem Arsenikkies herrührt.

1 At.	Arseniksäure	= 1440	= 49,84
1 -	Eisenoxyd	= 1000	= 34,60
4 -	Wasser	= 450	= 15,56
		2890	100.

Der Ueberschuss der Analyse hatte Berzelius zu dem Glauben veranlasst, dass beide Oxyde des Eisens vorhanden wären.

Eine grünliche stalaktische Sinterbildung von Nertschinsk, in welcher Hermann: 48,05 Arseniksäure, 36,41 Eisenoxyd und 15,54 Wasser fand, ist hiernach ebenfalls Skorodit, oder wenigstens dieselbe Verbindung.

Berzelius: Jahresb. V, 205. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. XLI, 337. Schwgg. J. LVI, 430. — Damour: Ebendas. III Sér. X. — Ficinus: Schwgg. J. XXXIV, 198. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 95. — G. Rose: Elem. d. Kryst. 165.

Eisensinter (z. Th.).

Ein weisser Eisensinter vom tiefen Fürstenstollen bei Freiberg erhält nach Kersten:

		Sauerstoff.
Arseniksäure	30,25	10,50
Eisenoxyd	40,45	12,13
Wasser	28,50	25,33
	99,20	

Da die Sauerstoffproportionen = 5 : 6 : 12 sind, so würde dieser Sinter sechstelarseniksaures Eisenoxyd, und durch



$$\ddot{F}e^2 \dddot{A}s + 12aq$$

zu bezeichnen sein.

1 At.	Arseniksäure	= 1440	= 30,05
2 -	Eisenoxyd	= 2000	= 41,78
12 -	Wasser	= 1350	= 28,17
		4790	100.

Kersten: Schwgg. J. LIII, 176.

Würfelerz.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird roth. Verhält sich im übrigen wie Skorodit.

Ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich. Wird von Kalilauge schnell röthlichbraun gefärbt und grösstentheils zersetzt. (v. Kobell).

Schon von Bindheim, Chenevix und Klaproth geprüft, wurde das W. aus Cornwall später von Berzelius analysirt.

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	40,92	14,21	15,65
Phosphorsäure	2,57	1,44	
Eisenoxyd	39,90	11,97	
Kupferoxyd	0,66	0,13	
Wasser	18,94	16,84	
	102,99[1])		

Der Ueberschuss von 3 p. C. deutet auf einen Fehler in der Analyse, deren Details nicht bekannt sind.

Wenn man die kleine Menge Kupferoxyd als $\dot{C}u^3\ddot{\ddot{A}}s$ in Abzug bringt, so ist der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 5 : 3,9 : 5. Nimmt man 5 : 4 : 5 an, so ist das W. viertel arseniksaures Eisenoxyd mit 15 At. Wasser, dem $\frac{1}{15}$ des isomorphen Phosphats beigemischt ist,

$$\ddot{F}e^4 \left\{ \begin{matrix} \frac{14}{15}\ddot{\ddot{A}}s^3 \\ \frac{1}{15}\ddot{\ddot{P}}^3 \end{matrix} \right. + 15aq.$$

$\frac{14}{15}$ At.	Arseniksäure	= 3927	=	39,84
$\frac{1}{15}$ -	Phosphorsäure	= 242	=	2,46
4 -	Eisenoxyd	= 4000	=	40,58
15 -	Wasser	= 1687	=	17,12
		9856		100.

Schreibt man die Formel



so ist das erste Glied Skorodit.

Berzelius hatte lediglich aus dem Ueberschuss bei der Analyse geschlossen, dass das Würfelerz beide Oxyde des Eisens, der Formel



gemäss enthalte. Allein obgleich die Untersuchung mit Rücksicht hierauf nicht wiederholt ist, scheint doch aus dem Verhalten des W. gegen Kalilauge hervorzugehen, dass es kein Eisenoxydul enthält.

Der Beudantit von Horrhausen wurde eine Zeitlang für Würfelerz gehalten. Sollte es dort neben demselben dennoch vorkommen, und die so abweichenden Resultate hervorgerufen haben?

Berzelius: Jahresb. IV, 144. — Bindheim: Beob. u. Entd. d. Ges. nat. Fr. zu Berlin. IV, 374. — Chenevix: Phil. Transact. 1801. 199. — Klaproth: Beitr. III, 194.

Arseniosiderit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und ist v. d. L. leicht schmelzbar. Giebt die Reaktionen des Arseniks und Eisens.

[1]) Nach Abzug von 1,76 Bergart.

Wasser zieht aus dem Pulver des A. nichts aus. Chlorwasserstoffsäure löst es leicht auf.

Der A. von La Romanèche bei Mâçon ist von Dufrénoy und später von mir untersucht worden. Sp. G. = 3,52 D., 3,88 R.

	Dufrénoy.	Rammelsberg. a.	b.
Arseniksäure	34,26	39,16	37,36
Eisenoxyd	41,31	40,00	38,31
Manganoxyd	1,29	Spur	Spur
Kalk	4,83	12,18	12,08
Kali	0,76	—	—
Kieselsäure	4,04	—	3,57
Wasser	8,75	8,66	8,68
	98,84	100.	100.

Die Kieselsäure scheidet sich, wie ich gefunden habe, beim Auflösen des A. in Chlorwasserstoffsäure, gallerartig aus, so dass sie in Form eines nicht weiter bestimmbaren Silikats vorhanden ist. Die Probe, von welcher die Analyse *a* gemacht wurde, enthielt jedoch nur eine Spur von jener. In ihr ist der Sauerstoff von

$$\dot{\bar{A}}s : \bar{F}e : \dot{C}a : \dot{H}$$
$$= 13,59 : 12,0 : 3,48 : 7,69 = 5 : 4,4 : 1,3 : 2,8.$$

Setzt man statt dessen 5 : 4,5 : 1,5 : 3, so lässt sich der A. als



$$(\dot{C}a^3 \dot{\bar{A}}s + \bar{F}e^3 \dot{\bar{A}}s) + 6aq$$

betrachten.

2 At.	Arseniksäure	= 2880	= 37,87
3 -	Eisenoxyd	= 3000	= 39,45
3 -	Kalk	= 1050	= 13,80
6 -	Wasser	= 675	= 8,88
		7605	100.

Dufrénoy: Compt. rend. XVI, 22. J. f. pr. Chem. XXVIII, 315. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 508.

Kupferoxydarseniate.

I. Trichalcit.

Ein äusserlich dem Kupferschaum ähnliches Mineral, welches auf sibirischem Fahlerz sich gefunden hat.

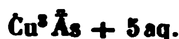
Decrepitirt beim Erhitzen sehr heftig, färbt sich dunkelbraun und giebt viel Wasser. Schmilzt v. d. L. zu einer Perle, und wird auf Kohle in der inneren Flamme unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu kupferrothen Körnern reducirt.

Löst sich leicht in Säuren auf.

Nach **Hermann** enthält dies von ihm entdeckte Kupfererz.

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	38,73 [1])	13,45	13,82
Phosphorsäure	0,67	0,37	
Kupferoxyd	44,19		8,90
Wasser	16,41		14,58
	100.		

Der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist = 3,2 : 5 : 5,3, also wohl = 3 : 5 : 5. Dann besteht der T. aus 1 At. Arseniksäure, 3 At. Kupferoxyd und 5 At Wasser,



$$\dot{C}u^3 \ddot{A}s + 5aq.$$

1 At.	Arseniksäure	= 1440,0	= 41,23
3 -	Kupferoxyd	= 1489,8	= 42,66
5 -	Wasser	= 562,5	= 16,11
		3492,3	100.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIII, 212.

II. Olivenit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. und färbt die äussere Flamme blaugrün; die flüssige Masse wird beim Erkalten krystallinisch. Auf Kohle schmilzt er mit Detonation und unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu einem äusserlich braunen, innen weissen, spröden Regulus: wird derselbe mit Blei zusammengeschmolzen, von der Schlacke getrennt, und mit Borsäure behandelt, so erhält man ein Kupferkorn. Nach **Damour** wird er beim Erhitzen grün, zuletzt grauschwarz, und hinterlässt v. d. L. auf Kohle zuletzt ein dehnbares Kupferkorn, welches innen grau ist.

Ist in Säuren und auch in Ammoniak (mit blauer Farbe) auflöslich. Kalilauge zersetzt ihn beim Erhitzen unter Abscheidung von Kupferoxyd.

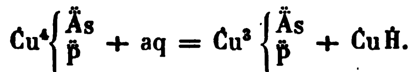
1. Carrarak in Cornwall. Nadelförmig. **Klaproth**.
2. Cornwall. *a*) **Richardson**. *b*) Krystallinisch. v. **Kobell**. *c*) Sp. G. = 4,135. **Hermann**. *d*) Sp. G. = 4,378. **Damour**.
3. Cornwall (Holzkupfererz). Faserig, sp. G. = 3,913. **Hermann**.

	1.	2.				3.
		a.	b.	c.	d.	
Arseniksäure	45,00	39,85	36,71	33,50	34,87	40,50
Phosphorsäure	—	—	3,36	5,96	3,43	1,00
Kupferoxyd	50,62	56,42	56,43	56,38	56,86	51,03
Eisenoxydul	—	—	—	—	—	3,64
Wasser	3,50	3,73	3,50	4,16	3,72	3,83
	99,12	100.	100.	100.	98,88	100.

1) Aus dem Verlust berechnet.

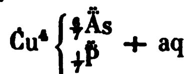
Sauerstoff von	R̈	: Ṙ	: Ḣ				
2*b*	= 14,62	: 11,39	: 3,11	=	5	: 3,9	: 1,1
2*c*	= 14,97	: 11,37	: 3,70	=	5	: 3,8	: 1,2
2*d*	= 14,03	: 11,47	: 3,30	=	5	: 4,1	: 1,2
3.	= 14,62	: 12,19	: 3,40	=	5	: 4,2	: 1,1
			angenommen	=	5	: 4	: 1

Der O. besteht daher aus 4 At. Kupferoxyd, 1 At. Arsenik- (Phosphor-)säure und 1 At. Wasser,



Wegen der Isomorphie mit dem Libethenit hat G. Rose zuerst diese Formel aufgestellt, welche auch durch die neueren Analysen vollkommen bestätigt wird.

Nach v. Kobell und Damour sind 6 At. Arseniat mit 1 At. Phosphat isomorph gemischt.



$\frac{6}{7}$ At.	Arseniksäure	= 1234,3	= 35,70
$\frac{1}{7}$ -	Phosphorsäure	= 126,8	= 3,69
4 -	Kupferoxyd	= 1986,4	= 57,40
1 -	Wasser	= 112,5	= 3,21
		3460,0	100.

Chenevix gab im O. 29 Säure, 50 Basis und 21 Wasser an; er hat vielleicht Euchroit untersucht.

Chenevix: Phil. Transact. 1801. 199. — Damour: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIII, 404. J. f. pr. Chem. XXXVI, 216. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXIII, 291. — Klaproth: Beiträge III, 188. — v. Kobell: Pogg. Ann. XVIII, 249. — Richardson: Thomson Outl. I.

III. Konichalcit.

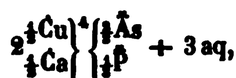
Decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser und schwärzt sich. Sintert v. d. L. auf Kohle unter schwacher Entwicklung von Arsenikdampf zu einer schlackigen rothen Masse zusammen, welche auf feuchtem Lakmus alkalisch reagirt. In der Pincette schmilzt er und färbt die äussere Flamme anfangs stark, später nur an der Spitze grün, und zunächst der Probe schwach hellblau. In Borax löst er sich im Oxydationsfeuer mit gelblichgrüner Farbe, die bei der Abkühlung blau wird. Mit Phosphorsalz giebt er in der inneren Flamme auf Zusatz von Blei ein in der Hitze dunkelgelbes, nach dem Erkalten grünes Glas. Mit Soda liefert er bei der Reduktion Arsenikdämpfe und hinterlässt neben einer erdigen Masse ein Kupferkorn. Plattner.

Ist in Säuren auflöslich.

Dieses malachitähnliche Mineral von Hinojosa de Cordova in Andalusien enthält nach Fritzsche:

		Sauerstoff.	
Vanadinsäure	1,78	0,46	
Arseniksäure	31,55	10,95	16,00
Phosphorsäure	8,96	5,05	
Kupferoxyd	31,68	6,39	12,58
Kalk	21,76	6,19	
Wasser	5,49	4,88	
	101,22		

Der Sauerstoff der Säuren, der Basen und des Wassers ist = 5 : 3,8 : 1,5, wonach sich das Mineral als



gemengt oder isomorph gemischt mit etwas $\dot{R}^4\ddot{V}$ (Kalk-Volborthit) betrachten lässt.

Fritzsche: Pogg. Ann. LXXVII, 139.

IV. Euchroit.

Färbt sich beim Erhitzen gelblichgrün, verhält sich sonst wie Olivenit.

Der E. von Libethen in Ungarn enthält nach:

	Turner.	Wöhler.	Kühn.
Arseniksäure	33,02	33,22	34,42
Kupferoxyd	47,85	48,09	46,97
Wasser	18,80	18,39	19,31
	99,67	99,70	100,70

Wöhler fand ausserdem Spuren von Phosphorsäure, Eisen und Nickel.

Sauerstoff:	$\ddot{\ddot{A}}s$: $\dot{C}u$: $\dot{H}$		
T.	= 11,46 : 9,65 : 16,71	=	5 : 4,2 : 7,3
W.	= 11,53 : 9,70 : 16,35	=	5 : 4,2 : 7,1
K.	= 11,95 : 9,48 : 17,16	=	5 : 4,0 : 7,2
	angenommen	=	5 : 4 : 7

Der E. besteht mithin aus 1 At. Arseniksäure, 4 At. Kupferoxyd und 7 At. Wasser,



$$\dot{C}u^4\ddot{\ddot{A}}s + 7aq = (\dot{C}u^3\ddot{\ddot{A}}s + 6aq) + \dot{C}u\dot{H}.$$

1 At. Arseniksäure	= 1440,0	=	34,17
4 - Kupferoxyd	= 1986,4	=	47,14
7 - Wasser	= 787,5	=	18,69
	4213,9		100.

Turner: Edinb. phil. J. No. IV. 301. Schwgg. J. XLV, 233. — Wöhler: Ann. der Chem. u. Pharm. LI, 285. — Kühn: Ebendas. LI, 123.

V. Erinit.

Ein grünes Kupferarseniat in warzen- und nierenförmigen Massen, angeblich aus der Grafschaft Limerik in Irland, nach Turner's approximativer Analyse enthaltend:

		Sauerstoff.
Arseniksäure	33,78	11,78
Kupferoxyd	59,44	11,99
Wasser	5,01	4,44
Thonerde	1,77	
	100.	

Das Sauerstoffverhältniss ist = 5 : 5 : 2. Ist daher der E. eine selbstständige Verbindung, so besteht er aus 1 At. Arseniksäure, 5 At. Kupferoxyd und 2 At. Wasser,

$$\dot{C}u^5 \ddot{\bar{A}}s + 2aq = \dot{C}u^3 \ddot{\bar{A}}s + 2\dot{C}u\dot{H}.$$

1 At.	Arseniksäure	= 1440	= 34,71
5 -	Kupferoxyd	= 2483	= 59,86
2 -	Wasser	= 225	= 5,43
		4148	100.

Turner: Ann. of Phil. 1828. IV, 154. Pogg. Ann. XIV, 228.

VI. Cornwallit.

Verhält sich wie Olivenit.

Dieses von Zippe unterschiedene, in Cornwall mit Olivenit und Kupferschwärze vorkommende Arseniat, dessen sp. G. = 4,166 ist, enthält nach dem Mittel zweier Analysen von Lerch:

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	30,22	10,49	11,69
Phosphorsäure	2,15	1,20	
Kupferoxyd	54,55		11,01
Wasser	13,02		11,56
	99,94		

Die Sauerstoffmengen sind demnach gleich gross oder = 5 : 5 : 5. Der C. ist daher eine Verbindung von 1 At. Arseniksäure, 5 At. Kupferoxyd und 5 At. Wasser,



$$\dot{C}u^5 \ddot{\bar{A}}s + 5aq = (\dot{C}u^3 \ddot{\bar{A}}s + 3aq) + 2\dot{C}u\dot{H}.$$

Von dem isomorphen Phosphat ist etwa 1 At. gegen 9 At. Arseniat vorhanden.

$\frac{9}{10}$ At.	Arseniksäure	= 1296,0	= 29,25
$\frac{1}{10}$ -	Phosphorsäure	= 88,7	= 2,01
5 -	Kupferoxyd	= 2483,0	= 56,04
5 -	Wasser	= 562,5	= 12,70
		4430,2	100.

Lerch (Zippe): Abh. der böhm. Ges. d. Wiss. 1846.

VII. Kupferschaum.

Decrepitirt sehr stark beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. zu einer nicht krystallinischen Perle, verhält sich aber sonst wie Olivenit.

Löst sich in Säuren mit Brausen auf; mit Ammoniak digerirt, hinterlässt er einen weissen Rückstand von kohlensaurem Kalk.

Nach v. Kobell enthält der strahligblättrige K. von Falkenstein in Tyrol.

				Sauerstoff.
Arseniksäure	25,01	oder:	28,96	10,05
Kupferoxyd	43,88		50,82	10,25
Wasser	17,46		20,22	17,97
Kohlens. Kalk	13,65		100.	
	100.			

In dem Arseniat ist der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 5 : 5 : 8,9. Setzt man 5 : 5 : 9, so ist der K. eine Verbindung von 1 At. Arseniksäure, 5 At. Kupferoxyd und 9 At. Wasser,



$$\dot{C}u^5 \dddot{A}s + 9aq = (\dot{C}u^3 \dddot{A}s + 7aq) + 2\dot{C}u\dot{H}.$$

Da aber selbst reine Stücke des Minerals kohlensauren Kalk enthalten, so ist derselbe vielleicht wesentlich. v. Kobell's Analyse zufolge ist 1 At. desselben gegen 1 At. Arseniat vorhanden,



$$\dot{C}a\ddot{C} + (\dot{C}u^5 \dddot{A}s + 9aq).$$

Weitere Analysen müssen hierüber entscheiden.

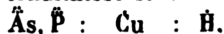
v. Kobell: Pogg. Ann. XVIII, 253.

VIII. Strahlerz.

Wird beim Erhitzen schwarz; hinterlässt v. d. L. auf Kohle zuletzt ein dehnbares Kupferkorn. Verhält sich sonst wie Olivenit.

	Chenevix.	Rammelsberg. Sp. G. = 4,359.	Damour. Sp. G. = 4,312.
Arseniksäure	33,5	29,71	27,08
Phosphorsäure	—	0,64	1,50
Kupferoxyd	22,5	60,00	62,80
Wasser	12,0	7,64	7,57
Kieselsäure	3,0	1,12	—
Eisenoxyd	27,5	0,39	0,49
Kalk	—	0,50	99,44
	98,5	100.	

Die Sauerstoffverhältnisse sind:



	$\dddot{A}s, \dddot{P}$:	$\dot{C}u$:	$\dot{H}$.				
R.	= 10,67 :	12,10 :	6,79	=	5 :	5,7 :	3,2
D.	= 10,24 :	12,69 :	6,74	=	5 :	6,2 :	3,2
			angenommen	=	5 :	6 :	3

Das St. enthält also 1 At. Arseniksäure, 6 At. Kupferoxyd und 3 At. Wasser,

$$\dot{C}u^6 \ddot{\bar{A}}s + 3aq = \dot{C}u^3 \ddot{\bar{A}}s + 3\dot{C}u\dot{H}.$$

1 At.	Arseniksäure	= 1440,0	= 30,27
6 -	Kupferoxyd	= 2979,6	= 62,64
3 -	Wasser	= 337,5	= 7,09
		4757,1	100.

Damour: S. Olivenit. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 510.

IX. Kupferglimmer.

Decrepitirt beim Erhitzen, und blättert sich auf; giebt v. d. L. eine schlakkige Masse, welche ein Kupferkorn einschliesst. (Damour). Decrepitirt stark beim Erhitzen und schwärzt sich. (Hermann).

Analysen des K. aus Cornwall: *a*) Chenevix. *b*) Hermann. Sp. G. = 2,435. *c*) Damour. Sp. G. = 2,659.

	a.	b.	c. α.	c. β.
Arseniksäure	21	17,51	19,35	21,27
Phosphorsäure	—	—	1,29	1,56
Kupferoxyd	58	44,45	52,92	52,30
Eisenoxydul	—	2,92	—	—
Wasser	21	31,19	23,94	22,58
Thonerde	—	3,93[1])	1,80	2,13
	100.	100.	99,30	99,84

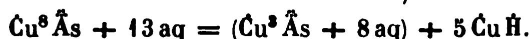
Diese sehr abweichenden Resultate bei einem krystallisirten Mineral sind befremdend.

Sauerstoffgehalt	$\ddot{\bar{A}}s$:	$\dot{C}u$:	$\dot{H}$	
a	= 7,29 :	11,71	: 18,67	= 5 : 8,0 : 12,8
b	= 6,08 :	9,61[2])	: 27,73	= 5 : 8,0 : 22,8
c α	= 6,72 :	10,67	: 21,28	= 5 : 7,9 : 15,8
β	= 7,38 :	10,55	: 20,07	= 5 : 7,1 : 13,6

Hierbei ist die Phosphorsäure als mit Thonerde verbunden betrachtet.

Die Zusammensetzung bleibt mithin zweifelhaft.

Ist das Sauerstoffverhältniss in *a* = 5 : 8 : 13, so wäre der K.



$$\dot{C}u^8 \ddot{\bar{A}}s + 13aq = (\dot{C}u^3 \ddot{\bar{A}}s + 8aq) + 5\dot{C}u\dot{H}.$$

Ist es in *cα* = 5 : 8 : 15, so wäre er



$$\dot{C}u^8 \ddot{\bar{A}}s + 15aq = (\dot{C}u^3 \ddot{\bar{A}}s + 10aq) + 5\dot{C}u\dot{H}.$$

Ist es in *b* = 5 : 8 : 23, so wäre er



$$\dot{C}u^8 \ddot{\bar{A}}s + 23aq = (\dot{C}u^3 \ddot{\bar{A}}s + 18aq) + 5\dot{C}u\dot{H}.$$

Damour: S. Olivenit. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXIII, 294.

---

1) Mit Phosphorsäure.

2) Einschliesslich des Eisenoxyduls.

X. Linsenerz.

giebt beim Erhitzen Wasser, ohne zu decrepitiren, und wird dunkelgrün. Bildet v. d. L. auf Kohle eine aufgeschwollene Masse mit einzelnen Kupferkörnern. Hermann. Wird beim Erhitzen grün und fängt an zu glühen, wodurch es dunkelbraun wird. Schmilzt v. d. L. auf Kohle langsam, und bildet eine spröde rothe Kugel; giebt bei der Reduktion mit Soda weisse Schuppen von Arsenikkupfer. (Damour).

Wird von Säuren, und selbst von Ammoniak vollständig aufgelöst. Damour.

Analysen des Linsenerzes aus Cornwall: *a*) Chenevix. *b*) Hellblaues krystallisirtes L. Trolle Wachtmeister. *c*) Ebensolches, sp. G. = 2,985. Hermann. *d*) Ebensolches, sp. G. = 2,964. Damour.

	a.	b.[1]	c.[2]	d. α.	d. β.
Arseniksäure	14	23,14	23,05	22,22	22,40
Phosphorsäure	—	2,98	3,73	3,49	3,24
Kupferoxyd	49	39,16	36,38	37,18	37,40
Thonerde	—	8,94	10,85	9,68	10,09
Wasser	35	25,78	25,01	25,19	25,44
	98	100.	99,02	98,06	98,47

Sauerstoff: $\dddot{As} : \dddot{P} : \dot{Cu} : \bar{Al} : \dot{H}$

$b = 8,03 : 1,67 : 7,90 : 4,17 : 22,92$

$c = 8,00 : 2,09 : 7,34 : 5,06 : 22,22$

$d\alpha = 7,71 : 1,95 : 7,50 : 4,52 : 22,65$

$\beta = 7,78 : 1,81 : 7,54 : 4,71 : 22,61$

Oder: $\dddot{As}, \dddot{P} : \dot{Cu} : \bar{Al} : \dot{H}$

$b = 5 : 4,0 : 2,1 : 11,8$

$c = 5 : 3,6 : 2,5 : 11,0$

$d\alpha = 5 : 3,9 : 2,3 : 11,7$

$\beta = 5 : 3,9 : 2,4 : 11,8$

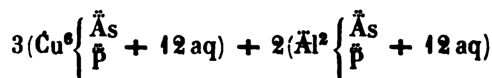
Die Analysen dieser ungewöhnlichen Verbindung stimmen sehr genau überein, wenn man den Sauerstoff der beiden Basen addirt, indem dann in

$b\ 5 : 6,1 \qquad d\alpha\ 5 : 6,2$

$c\ 5 : 6,1 \qquad d\beta\ 5 : 6,3$

erfolgt.

Nimmt man das Verhältniss 5 : 6 : 12 an, zugleich aber, dass das Kupferoxyd anderthalbmal soviel Sauerstoff als die Thonerde enthält, so lässt sich das L. als



$$3(\dot{Cu}^6\left\{\begin{matrix}\dddot{As}\\ \dddot{P}\end{matrix}\right. + 12aq) + 2(\bar{Al}^2\left\{\begin{matrix}\dddot{As}\\ \dddot{P}\end{matrix}\right. + 12aq)$$

bezeichnen.

1) Nach Abzug von 3,41 Eisenoxyd, 4,04 Kieselsäure und 2,95 Gangart.

2) Nach Abzug von 0,98 Eisenoxyd.

Ist 1 At. der Phosphate gegen 4 At. der Arseniate vorhanden, so erfordert diese Formel

4 At.	Arseniksäure	= 5760	= 23,13
1 -	Phosphorsäure	= 887	= 3,56
18 -	Kupferoxyd	= 8939	= 35,90
4 -	Thonerde	= 2568	= 10,31
60 -	Wasser	= 6750	= 27,10
		24904	100.

Andererseits könnte man im L. ein Thonerdephosphat und ein Kupferarseniat annehmen.

Nun verhält sich der Sauerstoff von

	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} : \overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} : \dot{Cu}$
b	= 5 : 12	5 : 4,9
c	= 5 : 12	5 : 4,6
dα	= 5 : 11,6	5 : 4,9
dβ	= 5 : 13	5 : 4,9

Oder = 5 : 12 und 5 : 5, entsprechend den Salzen $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}{}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$ und $\dot{Cu}^5\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$. Zieht man nun das Verhältniss von Thonerde und Kupferoxyd in Betracht, so giebt

c $(\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}{}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 3\dot{Cu}^5\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}) + 48aq$

d $(\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}{}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 4\dot{Cu}^5\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}) + 60aq$

b $(\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}{}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 5\dot{Cu}^5\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}) + 72aq$

Man kann sich vorstellen, dass beide Glieder 12 At. Wasser enthalten,

c $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}{}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 12aq + 3(\dot{Cu}^5\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 12aq)$

d $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}{}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 12aq + 4(\dot{Cu}^5\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 12aq)$

b $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}{}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 12aq + 5(\dot{Cu}^5\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 12aq)$

Es bliebe dann noch zu ermitteln, ob die Menge des Arseniats wirklich variirt.

Damour: S. Olivenit. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 296. — Trolle Wachtmeister: K. Vet. Acad. Handl. 1832. 80. Berzel. Jahresb. XIII, 177.

3. Verbindungen mit Chloriden und Fluoriden.

Mimetesit. (Grün- und Braunbleierz z. Th.).

Schmilzt v. d. L. auf Kohle, jedoch etwas schwerer als der Pyromorphit, zeigt beim Abkühlen krystallinische Oberfläche, und reducirt sich leicht unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu Bleikörnern.

Löst sich in Salpetersäure sowohl als auch in Kalilauge auf.

Wöhler und Kersten haben die hierher gehörigen Mineralien besonders untersucht. Dieselben sind theils reines arseniksaures Bleioxyd-Chlorblei, theils isomorphe Mischungen dieser Verbindung mit den entsprechenden phosphorsauren, und mit den analogen Kalkverbindungen.

A. Nur Arseniksäure enthaltend.

1. Grube Azulaques bei la Blanca, Zacatecas, Mexiko. Gelbe nadelförmige Krystalle auf Gelbbleierz. Bergemann.

B. Arseniksäure und Phosphorsäure enthaltend.

2. Phönixville, Chester Co., Pennsylvanien. Farblose oder gelbe Krystalle. Smith.
3. Johann-Georgenstadt. Gelb, krystallisirt; früher schon von Val. Rose qualitativ bestimmt. Wöhler.
4. Caldbeckfell in Cumberland. (Kampylit Brth.). Sp. G. = 7,218. Rammelsberg.
5. Horrhausen. Dufrénoy.
6. Cornwall. Dufrénoy.
7. Preobraganskisches Bergwerk, Sibirien. Durch einen Pyrolusitüberzug äusserlich schwarze, innerlich gelbe Krystalle; sp. G. = 6,653. Struve.

C. Kalk enthaltend.

8. Långbanshytta, Schweden. (Hedyphan. Brth.). Derb, grauweiss; sp. G. = 5,404—5,496. Kersten.
9. Mina grande bei Arqueros in Chile. Gelb, erdig. Domeyko.

A.

	1.
Chlor	2,44
Arseniksäure	23,06
Bleioxyd	74,96
	100,46

B.

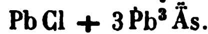
	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Chlor	2,39	nicht best.	2,41	2,65	2,31	2,38
Arseniksäure	23,17	21,19	18,47	22,20	21,65	19,58
Phosphorsäure	0,14	nicht best.	3,34	0,38	0,79	2,44
Bleioxyd	74,58	75,36	76,47	74,62	73,87	76,14
			0,50[1])			
	100,28		101,19	99,85	98,62	100,54

C.

	8.	9.
Chlor	2,66	2,41
Arseniksäure	22,78	12,06
Phosphorsäure	nicht best.	5,36
Vanadinsäure	—	1,94
Bleioxyd	51,03	68,46
Kalk	14,09	8,31
Kupferoxyd	—	0,96
		99,50[2])

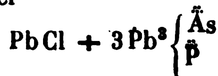
ıbzug von 1,1 Thonerde und Eisenoxyd, 2 Thon, 1,12 Wasser.

Die Isomorphie des M. mit dem Pyromorphit, welche Anlass war, beide ineralien als Grün- und Braunbleierze zusammenzufassen, lässt schon im Vorus erkennen, dass der erstere eine Verbindung von 1 At. Chlorblei und 3 At. drittel arseniksaurem Bleioxyd sein müsse,



1 At. Chlor	=	443,3	= 2,38	
1 - Blei	=	1294,6	= 6,96	} = $\dot{P}b$ 74,97
9 - Bleioxyd	=	12551,4	= 67,45	
3 - Arseniksäure	=	4320,0	= 23,21	
		18609,3	100.	

B. Dies sind isomorphe Mischungen von Mimetesit und Pyromorphit, entsprechend der Formel



	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Chlorblei	9,38	9,41	9,45	10,40	9,05	9,33
Arseniks. Bleioxyd	89,52	82,75	71,70	86,70	84,55	76,73
Phosphors. Bleioxyd	0,84	7,61	19,00	2,15	4,50	13,94
	99,73	99,77	100,15	98,25	98,10	100.

Der Sauerstoff von $\dddot{P}$: $\dddot{A}s$

ist in 2	= 0,08 : 8,04	= 1 : 100,0		
3	= 0,75 : 7,35	= 1 : 9,8		
4	= 1,88 : 6,41	= 1 : 3,4		
5	= 0,21 : 7,70	= 1 : 37,0		
6	= 0,44 : 7,51	= 1 : 17,0		
7	= 1,37 : 6,80	= 1 : 5,0		

Folglich ist in diesen Varietäten 1 At. der Phosphorverbindung mit etwa 3, 5, 10, 18, 36 und 100 At. der Arsenikverbindung vereinigt.

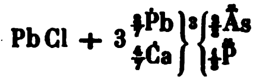
C. Der Sauerstoff der Oxyde in No. 8 ist

$\dddot{A}s$	7,90	$\dot{P}b$	3,66
		$\dot{C}a$	4,02
			7,68

Nimmt man nur Chlorblei an (richtiger auch Chlorcalcium), so ist das Resultat der Rechnung:

		Sauerstoff.	
Chlor	2,66		
Blei	7,77	0,60	
Arseniksäure	22,78	7,90	} 11,80
Phosphorsäure	6,96	3,90	
Bleioxyd	42,66	3,06	} 7,08
Kalk	14,09	4,02	
	96,92		

Bei der Analyse hat mithin ein ansehnlicher Verlust stattgefunden. Corrigirt führt sie zu



oder vielleicht im ersten Gliede auch etwas RFl enthaltend.

Das erdige Mineral aus Chile scheint Hedyphan zu sein, der etwas vanadinsaures Bleioxyd enthält.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXX, 401. — Domeyko: Ann. Mines, IV. Sér. XIV 145. — Dufrénoy: Traité de Min. III, 46. — Kersten: Schwgg. J. LXII, 1. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCI, 316. — V. Rose: Gehlen's N. J. III, 65. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Struve: S. Pyromorphit. — Wöhler: Pogg. Ann. IV, 161.

4. Verbindungen mit Sulfaten.

Pittizit.

Verhält sich dem Diadochit ähnlich, giebt aber v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe und schmilzt (nach v. Kobell) zu einer schwarzen magnetischen Kugel.

Durch kochendes Wasser wird Schwefelsäure ausgezogen. Chlorwasserstoffsäure löst ihn vollständig auf. Kalilauge zersetzt ihn, doch ist das abgeschiedene Eisenoxyd nicht frei von Arseniksäure.

1. Grube Christbescheerung bei Freiberg. *a*) Klaproth. *b*) Laugier. *c*) Stromeyer.
2. Kohlengrube Heinrichsglück bei Nieder-Lazisk in Schlesien. Gelbbraun. Zellner.
3. Grube Stamm Asser bei Schwarzenberg in Sachsen. Braun, durchsichtig. Rammelsberg.
4. Sieglitzstollen im Radhausberge bei Gastein. Gelb. Rammelsberg.

	1.			2.	3.	4.	
	a.	b.	c.			a.	b.
Arseniksäure	—	20	26,06	—	26,70	24,67	28,45
Schwefelsäure	8	14	10,04	6,25	13,91	5,20	4,36
Eisenoxyd	67	35	33,09	55,00	34,85	54,66	58,[illegible]
Manganoxyd	—	—	0,64	—	—	—	—
Wasser	25	30	29,25	38,25	24,54	15,47	[illegible]
	100.	99	99,08	[illegible]50	100.	100.	[illegible]

Stromeyer fand zuerst die A[illegible] in den von Zellner untersuchten Abänderunge[illegible]

Dass diese amorphen Massen [illegible] Arseni[illegible] Eisenoxyd sind, lässt sich aus den [illegible]t ent[illegible]

Die Sauerstoffmengen sind in:

	$\overset{..}{\underset{..}{A}}s$	$\dddot{S}$	$\overline{F}e$	$\dot{H}$					
1 *c*	= 9,05	6,02	10,12	26,00	= 5	3,3	5,6	14,4
3	= 9,27	8,32	10,45	21,81	= 5	4,5	5,6	11,8
4 *a*	= 8,57	3,12	16,40	13,75	= 5	1,8	9,6	8,0
4 *b*	= 9,88	2,61	17,40	11,19	= 5	1,3	8,8	5,7

1. Mit dem corrigirten Sauerstoffverhältniss 5 : 3 : 6 : 15 erhält man die Formel



$$(\overline{F}e^3 \ddot{A}s^2 + \overline{F}e \dddot{S}^2) + 30\,aq,$$

welche dieselben Salze wie die des Diadochits einschliesst.

2 At.	Arseniksäure	= 2880	= 25,58
2 -	Schwefelsäure	= 1000	= 8,89
4 -	Eisenoxyd	= 4000	= 35,56
30 -	Wasser	= 3375	= 29,97
		11255	100.

3. Mit 5 : 4,5 : 6 : 12 lässt sich die Formel



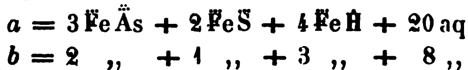
$$(\overline{F}e^3 \ddot{A}s^2 + \overline{F}e \dddot{S}^3) + 24\,aq$$

construiren.

2 At.	Arseniksäure	= 2880	= 25,98
3 -	Schwefelsäure	= 1500	= 13,55
4 -	Eisenoxyd	= 4000	= 36,12
24 -	Wasser	= 2700	= 24,35
		11080	100.

Demnach enthielte dieser Sinter 1 At. Schwefelsäure mehr als der vorhergehende. Wasser zieht aus ihm etwa die Hälfte der Schwefelsäure aus.

4. Schon die äussere Beschaffenheit dieses Sinters deutet auf ungleiche Beschaffenheit der Masse. Nur um die Resultate in einem Ausdruck zusammenzufassen, dürfte man



$$a = 3\overline{F}e\ddot{A}s + 2\overline{F}e\dddot{S} + 4\overline{F}e\dot{H} + 20\,aq$$
$$b = 2 \;,, \; + 1 \;,, \; + 3 \;,, \; + 8 \;,,$$

setzen.

Vgl. den schwefelsäurefreien Sinter (bei Skorodit).

Klaproth: Beitr. V, 217. — Laugier: Ann. Chim. Phys. XXX, 325. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 139. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXI, 181. — Zellner: Schwgg. J. XIII, 330.

Beudantit s. Phosphate.

N. Antimoniate (Antimonite und Selenite).

Romeit.

Dieses in sehr kleinen röthlichgelben Quadratoktaedern krystallisirte Mineral von St. Marcel, dessen sp. G. = 4,675—4,714 ist, und welches sich nicht in Säuren auflöst, ist von Damour untersucht worden.

	Früher. a.	b.	Später. c.	Sauerstoff.	
Antimon	63,44	62,34	63,38		
Sauerstoff			15,75		15,75
Kalk	16,65	16,19	16,60	4,74	
Eisenoxydul	1,19	1,41	1,71	0,28	5,29
Manganoxydul	2,16	2,61	1,23	0,27	
Kieselsäure	0,64	0,97	0,98		
			99,65		

Hiernach ist die in dem R. enthaltene Oxydationsstufe des Antimons die intermediäre Verbindung von Antimonsäure und antimoniger Säure, $\mathrm{Sb}\,\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{b}$,

	Gefunden.	Berechnet.
Antimon	80,1	79,0
Sauerstoff	19,9	21,0
	100.	100.

Ferner ist der Sauerstoff der Basen nahe ein Drittel von dem dieser Verbindung, so dass man den Romeit als ein Doppelsalz



betrachten kann.

					Gefunden.	
2 At. Antimon	= 3008	= 61,71	78,18		64,65	80,71
8 - Sauerstoff	= 800	= 16,47			16,06	
3 - Kalk	= 1050	= 21,82			19,29	
	4858	100.			100.	

Nach Breithaupt ist der R. isomorph mit dem Scheelit, wonach man ihn für antimonigsauren Kalk



halten sollte.

1 At. Antimon	= 1504	= 69,82
3 - Sauerstoff	= 300	= 13,93
1 - Kalk	= 350	= 16,25
	2154	100.

Es lässt sich nicht läugnen, dass diese Ansicht sehr wahrscheinlich ist. Die Seltenheit des Minerals, die Schwierigkeit es rein zu erhalten, und die Oxydationsstufe des Antimons zu bestimmen, können wohl die Differenzen verursacht haben.

Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1859. No. 16. — Damour: Ann. Mines III. Sér. XX, 247. IV. Sér. III, 179.

Bleiniere.

Giebt beim Erhitzen Wasser und färbt sich dunkler. Reducirt sich v. d. L. auf Kohle unter Absatz eines weissen und gelben Beschlags zu antimonhaltem Blei.

1. Nertschinsk, Sibirien. Sp. G. = 4,60—4,76. Hermann.
2. Horrhausen im Saynschen. Gelb, erdig, von Quarz und Brauneisenstein begleitet. Stamm.

	1.	Sauerstoff.	2.[1]	Sauerstoff.
Antimonsäure	31,71	7,91	42,02	10,48
Bleioxyd	61,83	4,43	51,90[2]	3,72
Wasser	6,46	5,74	6,08	5,40
	100.		100.	

Der Sauerstoff von $\dot{Pb} : \ddot{\ddot{S}}b : \dot{H}$
ist in 1 = 2,8 : 5 : 3,6, fast = 3 : 5 : 3½
2 = 1,8 : 5 : 2,6 = 2 : 5 : 2½

Hiernach wäre die Bleiniere von

Nertschinsk.	Horrhausen.
$2\dot{Pb}^3\ddot{\ddot{S}}b + 7aq$	$2\dot{Pb}^2\ddot{\ddot{S}}b + 5aq.$
$2\ddot{\ddot{S}}b$ = 4008 = 30,45	$2\ddot{\ddot{S}}b$ = 4008 = 39,40
$6\dot{Pb}$ = 8367 = 63,57	$4\dot{Pb}$ = 5578 = 54,96
$7\dot{H}$ = 787 = 5,98	$5\dot{H}$ = 562 = 5,64
13162 100.	10148 100.

Beide Substanzen sind wahrscheinlich nicht ganz reine Verbindungen, was ihrer Bildung zufolge auch kaum zu erwarten ist.

Aehnliche, nach Brooke aus der Zersetzung von Jamesonit entstandene Gemenge, welche bei Lostwithiel in Cornwall vorkommen, enthalten nach:

	Dick.	Heddle. a.	b.	c. (Braun)
Antimonsäure	47,36	42,22	42,44	46,70
Bleioxyd	40,73	47,04	46,68	43,94
Wasser	11,91	11,50	11,98	6,62
	100.	100,76	101,10	97,26

Die Säure in *a*, *b* und *c* soll antimonsaure antimonige Säure sein.

Schon früher hatte Pfaff in der sibirischen Bleiniere: 43,96 antimons. Antimonoxyd, 16,42 Arseniksäure, 33,1 Bleioxyd, 3,24 Kupferoxyd, 0,24 Eisenoxyd, 2,34 Kieselsäure, 0,62 Schwefelsäure, 3,32 Eisen, Mangan und unbekannte Substanz gefunden.

Brooke (Dick, Heddle): Phil. Mag. XII, 126. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXIV, 179. — Pfaff: Schwgg. J. XXVII, 1. — Stamm: Pogg. Ann. C, 618.

Antimonsaures Quecksilberoxyd (?). Nach Domeyko wäre ein zinnoberähnliches Mineral aus den chilenischen Quecksilbergruben eine Verbindung von Quecksilberoxyd mit $Sb\ddot{S}b$. In einer Probe von Illapel fand er 12,5 p. C. von letzterem, 14 p. C. Quecksilberoxyd, ausserdem Eisenoxyd, Kieselsäure und Wasser. In einer anderen von Punitagui waren 8, resp. 12,5 p. C. der beiden ersteren enthalten.

Diese Angaben sind zu unbestimmt, um über die Existenz eines derartigen Quecksilbersalzes entscheiden zu können.

Ann. Mines IV. Sér. VI, 183.

---

1) Nach Abzug von 3,94 Brauneisenstein.
2) Einschliesslich 0,84 Kupferoxyd.

Selenigsaures Bleioxyd. Ein Mineral von der Grube Friedrichsglück im Glasbachgrunde des Thüringerwaldes wäre nach Kersten diese Verbindung.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt zu einer schwarzen Masse, giebt dabei Spuren von Selen und seleniger S., schmilzt v. d. L. auf Kohle unter starkem Selengeruch zu metallischen Körnern, indem sich ein Blei- und Selenbeschlag absetzt, und reagirt mit den Flüssen auf etwas Kupfer und Eisen.

In Salpetersäure bildet es eine schwach grüne Auflösung.

Pogg. Ann. XLVI, 277.

Selenigsaures Quecksilberoxydul (Onofrit) ist ein zu S. Onofre in Mexiko vorkommendes gelbes erdiges Mineral von dieser Zusammensetzung.

Nach Köhler verflüchtigt es sich beim Erhitzen mit Selengeruch, wobei Quecksilber und eine gelbe Verbindung sublimiren. In Chlorwasserstoffsäure löst es sich unter Abscheidung von Selen auf, und von Kalilauge wird es geschwärzt.

Pogg. Ann. LXXXIX, 146.

O. Tantalate und Niobate.

Tantalit.

Das Löthrohrverhalten der Tantalite stimmt darin überein, dass sie in der Hitze unveränderlich sind. Von Borax werden sie langsam aufgelöst und geben die Reaktionen des Eisens; die bis zu einem gewissen Grade gesättigte Perle kann grauweiss geflattert werden, besonders wenn sie vorher mit der Reduktionsflamme behandelt worden; bei völliger Sättigung wird sie unter dem Abkühlen von selbst unklar.

Die wolframfreien T. (Tammela, Kimito, Finbo) geben mit Phosphorsalz Gläser, welche von Eisenoxyd gefärbt sind, und im Reduktionsfeuer blassgelb, oder auf Kohle mit Zinn grün werden. Die wolframhaltigen (Broddbo) geben im Reduktionsfeuer ein Glas, welches beim Erkalten dunkelroth wird, und welches, auf Kohle mit Zinn behandelt, seine rothe Farbe behält.

Mit Soda geben die T. Manganreaktion. Mit Soda und etwas Borax erhält man auf Kohle in gutem Reduktionsfeuer sehr häufig metallisches Zinn.

Nach Berzelius verwandelt sich der T. im Kohlentiegel in starker Glühhitze in eine äusserlich messinggelbe metallähnliche Masse, aus welcher Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Wasserstoffgas Eisen und Mangan auflöst.

Von Säuren werden die Tantalite nicht angegriffen. Nur durch schmelzendes Kalihydrat oder saures schwefelsaures Alkali werden sie in der Glühhitze aufgeschlossen.

Hatchett entdeckte im J. 1801 in einem schwarzen nordamerikanischen Mineral ein neues Metall, welches er Columbium nannte. Ein Jahr später fand Ekeberg in dem Yttrotantalit von Ytterby und in einem Mineral von Kimito in Finland gleichfalls ein solches Metall, dem er den Namen Tantal gab und dessen Existenz Klaproth bestätigte, worauf Wollaston im J. 1809 die Identität beider behauptete, die auch seitdem von den Chemikern angenommen

de. Berzelius untersuchte später die Tantalite aus Finland und Schwe-[den], [G]ahlen und Vogel erkannten ihr Vorkommen zu Bodenmais in Baiern [und] auch in Frankreich wurden sie nachgewiesen. Berzelius hatte inzwi-[sch]en bei seinen gemeinschaftlichen Untersuchungen mit Gahn und Eggertz [de]n Zinn- und Wolframgehalt mancher Tantalite aufgefunden, und Thomson [eben]falls Analysen von Tantaliten angestellt.

Nachdem G. Rose die Aehnlichkeit der Krystallform des Wolframs, des bairischen und amerikanischen Tantalits hervorgehoben, und schon Wollaston grosse Unterschiede im spec. Gew. der verschiedenen Tantalite gefunden hatte, beschäftigte sich H. Rose seit dem J. 1840 mit diesen Mineralien, und liess zahlreiche Analysen derselben unter seiner Leitung ausführen. Dabei fand er, dass die Säure des T. von Bodenmais aus zwei einander höchst ähnlichen und schwer zu trennenden Säuren besteht, von welchen die eine in den finländischen Tantaliten allein vorkommt. Für diese behielt er den Namen Tantalsäure bei, während er die andere Niobsäure nannte. Zwei Jahre später erklärte er in Folge fortgesetzter mühevoller Untersuchungen die zweite Säure im bairischen Tantalit für verschieden von der Tantalsäure und ertheilte ihr den Namen Pelopsäure.

Da zugleich die Krystallform des finländischen Tantalits Verschiedenheiten im Vergleich zu der des bairischen und amerikanischen ergeben hatte, wurde der Name Tantalit auf die finländischen und schwedischen Mineralien als Verbindungen der eigentlichen Tantalsäure beschränkt, die Bezeichnung Columbit aber für die übrigen angenommen.

Auch in dem Columbit aus Nordamerika fand H. Rose beide Säuren des bairischen auf, jedoch eine viel geringere Menge Pelopsäure.

Durch fortgesetzte unermüdete Versuche mit diesen durch ihre Seltenheit und vielfache Aehnlichkeit äusserst schwer von einander zu trennenden Körpern gelangte H. Rose im J. 1853 zu dem Resultat, dass die Niob- und Pelopsäure Verbindungen des nämlichen Metalls sind, dessen höhere Oxydationsstufe die Pelopsäure, dessen niedere die bis dahin Niobsäure genannte Substanz ist, obwohl es nicht gelang, letztere durch oxydirende Mittel in jene zu verwandeln. Dadurch wurde eine Veränderung der Nomenklatur erforderlich.

H. Rose nennt nun die frühere Pelopsäure Niobsäure, und die früher diesen Namen tragende Unterniobsäure.

Die Tantalite sind im Wesentlichen tantalsaures Eisenoxydul, meist mit kleineren oder grösseren Mengen von tantalsaurem Manganoxydul, wozu bisweilen noch ein geringer Kalk- und Kupfergehalt tritt. Von anderweitigen elektronegativen Bestandtheilen findet sich fast immer Zinnsäure, welche offenbar isomorph mit der Tantalsäure ist, ferner in den französischen Tantaliten eine Substanz, welche in ihrem Verhalten der Zirkonsäure am nächsten kommt. Wenn nun letztere in Folge von Deville's Untersuchungen als eine Verbindung von 1 At. Metall und 2 At. Sauerstoff zu betrachten ist, so könnte

Selenigsaures Bleioxyd. Ein Mineral von der Gr… des Thüringerwaldes wäre nach **Kersten** diese Ver…
Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt zu einer … Selen und seleniger S., schmilzt v. d. L. auf K… schen Körnern, indem sich ein Blei- und Selenb… auf etwas Kupfer und Eisen.
In Salpetersäure bildet es eine schwach g…
Pogg. Ann. XLVI, 277.

Selenigsaures Quecksilberoxydul (O… des gelbes erdiges Mineral von dieser Z…
Nach **Köhler** verflüchtigt es si… und eine gelbe Verbindung sublimir… dung von Selen auf, und von Kalila…
Pogg. Ann. LXXXIX, 146

… Titansäure, Kiesels… welche in einigen … des Wolframs, Colu… Wolframiate mit den T… At. Sauerstoff enthält, e… sein würde, wie die Iso…

O.

…, Frankreich.

	2. Jenzsch. a.	2. Jenzsch. b.	3. Chandler.
	.703	7,027—7,042	7,533.
	83,55	78,98	79,89
	1,02	2,36	1,51
	—	—	—
	1,54	5,72	1,32
	14,48	13,62	14,14
	Spur	Spur	1,82
	100,59	100,68	98,67.

Das Löthrohrverh… Hitze unveränderlich … die Reaktionen de… kann grauweiss … tionsflamme beh… kühlen von sel…
Die wo… salz Gläser, gelb, oder geben im und wel…
Mi… man …
hitz… W… li…

…, Kirchspiel Tammela, Finland.

	…old.	2. Jacobson.	3. Brooks.	4. Weber.
	[illegible]	7,197		7,414.
	[illegible]	84,15	84,70	83,90
	Spur	0,32	0,50	0,66
	13,73	14,68	14,29	13,81
	1,12	0,90	1,78	0,74
	—	0,07	—	—
	—	1,81	0,04	0,11
	98,36	101,93	101,81	99,22

…, Kirchspiel Kimito, Finland.

	1. Klaproth.	2. Berzelius.	3.[1]) Berzelius.	4. Hermann.
[illegible]			7,936	
[illegible]	88	83,2	85,85	84,09[3])
[illegible]		0,6	0,80	0,70
[illegible]		—	—	10,08[4])
[illegible]	10	7,2	12,94	3,33
…oxydul	2	7,4	1,60	1,32
[illegible]		—	0,56	—
[illegible]		—	0,72[2])	—
	100.	98,4	102,47	99,70

… Pulver Berzelius. 2) Kieselsäure.
… aus … Tantalsäure und 11,02 Unterniobsäure bestehend.
… erhalten

	5. A. Nordenskiöld.	6.[1] Wornum.	7. Weber.	8. Weber.
...ew.	7,85	7,112—7,155		7,277
	84,44	77,83	75,71	76,81
	1,26	6,81	9,67	9,14
...l	13,41	8,47	9,80	9,49
...noxydul	0,96	4,88	4,32	4,27
	0,15	0,50	—	0,41
...upferoxyd	0,14	0,24	—	0,07
	100,36	98,73	99,50	100,19

D. Björtboda, Finland.

	1. A. Nordenskiöld.
Tantalsäure	83,79
Zinnsäure	1,78
Eisenoxydul	13,42
Manganoxydul	1,63
	100,62

E. Fahlun, Schweden.

Berzelius.

	1. Broddbo. a.	1. Broddbo. b.	2. Finbo. a.	2. Finbo. b.
Tantalsäure	68,22	66,34	66,99	12,22
Zinnsäure	8,26	8,40	16,75	83,65
Wolframsäure	6,19	6,12	—	—
Eisenoxyd	9,58	11,07	7,67	2,18
Manganoxyd	7,15	6,60	7,98	1,22
Kalk	1,19	1,50	2,40	1,40
	100,59	100,03	101,79	100,67

Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \ddot{R}$

A.

1. = 3,24 : 15,91 = 1 : 4,9
2*a*. = 3,21 : 16,39 = 1 : 5,1
2*b*. = 3,02 : 16,91 = 1 : 5,6
3. = 3,54 : 15,74 = 1 : 4,4

B.

2. = 3,84 : 15,94 = 1 : 4,1
3. = 3,58 : 16,08 = 1 : 4,5
4. = 3,24 : 15,96 = 1 : 4,9

C.

	$\ddot{Sn}$
= 3,26 : 16,19 = 1 : 5,0	
= 3,18 : 16,13 = 1 : 5,1	(1,46)
= 3,14 : 18,36 = 1 : 5,2	(2,07)
= 3,20 : 16,44 = 1 : 5,1	(1,95)

D.

1. = 3,35 : 16,18 = 1 : 4,8 $\ddot{Sn}$ (0,38)

H. Rose hat durch besondere Versuche gefunden, dass das Eisen nur als ...ydul vorhanden ist.

Nach den Analysen schwankt das Sauerstoffverhältniss von 1 : 4,1 bis 5,6.

---

1) Angeblich von Tammela, aber wahrscheinlich von Kimito.

sie gleichfalls die Stelle der T... vertreten. Was endlich die W... taliten vorkommt, so deutet d... und Tantalits allerdings auf ei... laten, die aber bis jetzt, da ... sowenig von analoger Zusamm... phie der Phosphate und der ...

... [illegible] ...liche Verhältniss ... und frischesten Co... dass die meisten Tan... ... einen Theil Eisen-

... oxydul und 2 At. Tan-

A. Ch...

... Mangans isomorph gemischt, ... etwa 2 At. des Eisensalzes

Spec. Gew.
Tantalsäure
Zinnsäure
Kieselsäure
Zirkonsäure
Eisenoxydul
Manganoxyd

... der Bistannate $\dot{F}e\ddot{S}n^2$ und ... Abänderungen, und zwar ist ... $= \dot{R}\ddot{S}n^2 + 7\dot{R}\ddot{T}a^2$.

... Untersuchungen von H. Rose noch ... sind die Sauerstoffmengen, ...

	a.	b.
Spec. ...	[illegible]	2,30
Tantal...	[illegible]	17,90
Zinnsä...		—
Eisen...	[illegible]	0,43
Mang...	[illegible]	0,25
Kalk	[illegible]	0,40
Kup...		

... das Resultat der übrigen, und zwar ... = ... ausserdem enthält aber der ... dass der Sauerstoff von $\dot{W} : \ddot{S}n : \ddot{T}a =$ ... $\dot{R}\ddot{S}n^2 + 7\dot{R}\ddot{T}a^2$ zu bestehen scheint. ... Zinnsäure enthalten und möchte ...

... des mangan- und zinnreichen ... den übrigen, daher er jenen ...

... Tantalits stehen mit den ...

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 259. 447. XXXI, 374. Pogg. Ann. IV, 21. Afh. i. Fis. , 462. — Damour: Compt. rend. XXV, 670. J. f. pr. Chem. XLII, 451. — Ekeberg: Scheerer's J. IX, 597. Crell's Ann. 1803. I, 16. — Gehlen: Schwgg. J. VI, 256. Hatchett: Crell's Ann. 1802. I, 257. — Hermann: J. f. pr. Chem. LXX, 205. — Jenzsch: Pogg. Ann. XCVII, 104. — Klaproth: Beitr. V, 1. — A. Nordenskiöld: Pogg. Ann. CI, 630. CVII, 374. — N. Nordenskiöld: Berz. Jahresb. XII, 190. Pogg. Ann. L, 658. — G. Rose: Pogg. Ann. LXIV, 171. 336. — H. Rose (Brooks, Chandler, Jacobson, Weber, Wornum): Ebendas. LXIII, 317. CIV, 85. — Wollaston: Schwgg. J. I, 520.

Columbit.

Verhält sich wie Tantalit. Beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure färbt er sich blau; Wasserzusatz verändert die Farbe in weiss. Scheerer.

Durch H. Rose's Untersuchungen ist es erwiesen, dass die Tantalite von Grönland, Nordamerika, Baiern und vom Ural Unterniobsäure statt Tantalsäure enthalten, daher man für sie, umsomehr als sie auch krystallographisch von den eigentlichen Tantaliten verschieden sind, den Namen Columbit gewählt hat.

Nach Damour kommt auch in Frankreich und nach A. Nordenskiöld auch in Finland der Columbit neben dem Tantalit vor.

A. Bodenmais, Baiern.

	a. Vogel.	b. Dunin-Borkowsky.	c. Thomson.	d.[1]) H. Rose.	e.[1]) H. Rose.
Spec. Gew.	6,464		6,038	6,390	
Unterniobsäure	75	75	79,65	81,07	81,34
Zinnsäure	1	0,5	0,50	0,45	0,19
Eisenoxydul	17	20	14,00	14,30	13,89
Manganoxydul	5	4	7,55	3,85	3,77
Kupferoxyd	—	—	—	0,13	0,10
	98	99,5	101,70	99,80	99,29

	f.[2]) H. Rose.	g.[3]) Awdejew.	h.[3]) Jacobson.	i. Chandler.	k. Warren.
Spec. Gew.	5,70	6,078		5,971	5,698[4])
Unterniobsäure	79,68	80,64	79,73	75,02	78,51
Zinnsäure	0,12	0,10	0,10	0,47	0,03
Wolframsäure	—	—	—	0,39	1,47
Eisenoxydul	15,10	15,33	14,77	17,22	15,77
Manganoxydul	4,65	4,65	4,77	3,59	2,31
Kalk	—	0,21	—	0,22	0,30
Kupferoxyd	0,12	—	1,51	—	1,57[5])
	99,67	100,93	100,88	96,91	99,96

1) Pulver schwarz; *d* krystallisirt.
2) Dunkelrothbraunes Pulver.
3) Dunkler, fast schwarz im Pulver.
4) 5,722 als Pulver.
5) Magnesia.

Hermann prüfte die Natur der Säure eines solchen Columbits, dessen sp. G. = 6,29, und dessen Pulver schwarz war, und betrachtete sie als Unterniobsäure, vom sp. G. = 5,05. Später berichtigte er seine Angabe dahin, dass die Säure des bairischen C. aus 59,58 p. C. Unterniobsäure, 9,25 Niobsäure und 31,17 Tantalsäure bestehe.

Oesten hat **Hermann**'s Versuche wiederholt, jedoch keine Tantalsäure finden können.

Hiergegen hat **Hermann** die Richtigkeit seiner Angaben zu vertheidigen gesucht.

B. Nordamerika.

Nächst **Hatchett** und **Shepard**, der mit dem C. von Chesterfield einige Versuche anstellte, hat **Thomson** den amerikanischen C. untersucht, und den durch geringeres sp. G. ausgezeichneten von Middleton als **Torrelith** unterschieden.

1.
Middleton, Connecticut.

	a. Thomson.	b.[1] Schlieper.	c.[1] Hermann.	d. Chandler.	e.[2] Oesten.
Spec. Gew.	4,804	5,486—5,495	5,80	5,58—5,59	6,028—6,048
Unterniobsäure	73,90	78,83	78,22	76,79	79,80
Zinnsäure	—	0,29	0,40	0,60	0,56
Wolframsäure	—	—	0,26	—	—
Eisenoxydul	15,65	16,65	14,06	18,23	15,00
Manganoxydul	8,00	4,70	5,63	3,14	4,50
Kupferoxyd	—	0,07	—	—	—
Nickeloxyd	—	0,22	—	Ca 0,48	—
Kalk	—	0,45	Mg 0,49	99,24	99,86
Wasser	0,35	101,21	99,06		
	97,90				

2.
Fundort unbekannt.

	a. H. Rose.	b. Grewink.
Spec. Gew.	5,708	5,320
Unterniobsäure	79,62	80,06
Zinnsäure	0,47	0,96
Eisenoxydul	16,37	12,59
Manganoxydul	4,44	5,97
Kupferoxyd	0,06	0,44
	100,96	100,02

1) Pulver braunroth.
2) Eine offenbar verwitterte Abänderung.

Hermann hielt die Säure dieses C., deren sp. G. = 4,6 war, für ein Gemenge von Niob-, Unterniob- und einer besonderen Säure, die er Ilmensäure nannte, und auch im Yttroilmenit (S. Samarskit) gefunden zu haben glaubte. Später erwähnte er jedoch derselben nicht mehr, und gab 82,38 p. C. Unterniobsäure und 17,62 Niobsäure an, zugleich aber theilte er mit, dass in diesem C. 4,42 p. C. Eisenoxyd enthalten seien.

C. Chanteloub, Limoges.

Krystallisirt in der Form des C. von Bodenmais; das Pulver grauschwarz; sp. G. = 5,60—5,727. Damour.

Unterniobsäure	78,74
Eisenoxydul	14,50
Manganoxydul	7,17
	100,41.

D. Hermanskär bei Björkskär, Kirchspiel Pojo, Finland.

	A. Nordenskiöld.
Unterniobsäure	82,5
Zinnsäure	1,0
Wolframsäure	Spur
Eisenoxydul	13,2
Manganoxydul	5,5
	102,2

E. Ilmengebirge bei Miask, Ural.

Dieser C. wurde zuerst von Hermann untersucht, nachdem er zuvor als Mengit bezeichnet worden war. Nach Auerbach hat er die Krystallform der übrigen Columbite. Später ist er von Th. Bromeis und von Oesten analysirt worden. Er kommt mit Samarskit verwachsen vor, von dem er sich durch den mehr körnigen Bruch unterscheidet.

	a. Hermann.	b. Bromeis.	c. Oesten.
Spec. Gew	5,43—5,73	5,461	5,447.
Unterniobsäure	80,47	78,60	76,66
Zinnsäure	—	—	0,42
Eisenoxydul	8,50	12,76	14,29
Manganoxydul	6,09	} 4,48	7,55[1])
Ytterende	2,00		—
Magnesia	2,44	3,01	—
Kalk	—	0,75	0,54
Uranoxydul	0,50	0,56	0,54
	100.	100,16	100.

1) Aus dem Verlust.

Die Säure dieses C. ist nach H. Rose fast reine Unterniobsäure mit Spuren von Niob- und Wolframsäure.

F. Grönland.

Sehr reine und frische Abänderung, deren spec. Gew. = 5,375 ist.

Oesten.

	a.	b.[1]
Unterniobsäure	76,04	77,80
Zinnsäure	0,39	0,17
Eisenoxydul	16,91	16,52
Manganoxydul	4,34	4,95
Kalk	0,54	0,39
	98,22	99,83

Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \ddot{R}$.

A.

d.	4,07 : 16,09	= 1 : 4,0
e.	3,96 : 16,09	= 1 : 4,07
f.	4,43 : 15,75	= 1 : 3,55
g.	4,52 : 15,94	= 1 : 3,5
h.	4,66 : 15,76	= 1 : 3,38
i.	4,69 : 14,98	= 1 : 3,16
k.	4,73 : 15,80	= 1 : 3,34

B.

b.	4,96 : 15,62	= 1 : 3,15
c.	4,59 : 15,58	= 1 : 3,4
d.	4,89 : 15,28	= 1 : 3,1
e.	4,34 : 15,86	= 1 : 3,63

C.

4,85 : 15,52 = 1 : 3,2

D.

4,18 : 16,30 = 1 : 3,9

E.[2]

a.	4,62 : 15,97	= 1 : 3,46
b.	5,36 : 15,51	= 1 : 2,9
c.	5,01 : 15,28	= 1 : 3,0

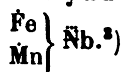
F.

a.	4,88 : 15,08	= 1 : 3,08
b.	4,89 : 15,39	= 1 : 3,14

Das Sauerstoffverhältniss ist daher = 1 : 3 bis 1 : 4.

H. Rose betrachtet das erstere als das ursprüngliche und normale des Columbits, weil es sich bei den äusserlich reinsten und frischesten Varietäten (z. B. Grönland) findet.

Der C. ist dann eine Verbindung von 1 At. Unterniobsäure mit 1 At. Eisen- und Manganoxydul,



$$\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\} \ddot{Nb}.$$ [3]

Damour: Ann. Mines IV. Sér. XIV, 423. J. f. pr. Chem XLVII, 225. — Dunin: J. d. Phys. LXXXVII, 382. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIV, 207. L, 164. LXVIII,

1) *a* ein grösseres Stück, *b* mehre kleinere Stücke.

2) Das Uran ist als $\ddot{U}$ der Säure hinzugerechnet.

3) Durch H. Rose's Güte wurden mir die Resultate von noch nicht publicirten Analysen mitgetheilt; doch behält sich Derselbe vor, die daraus folgenden Schlüsse in einer besonderen Abhandlung zu veröffentlichen.

24. LXX, 297. — A. Nordenskiöld: Beskrifning etc. p. 29. — Oesten: Pogg. Ann. XCIX, 617. — H. Rose (Awdejew, Bromeis, Grewink, Jacobson, Schlieper): Pogg. Ann. LXIII, 317. LXX, 572. LXXI, 157. CIV, 97. — Scheerer: Ebendas. LXIV, 463. — Shepard: Am. J. of Sc. XVI. 220. — Thomson: Rec. of gén. Sc. IV, 407. J. f. pr. Chem. XIII, 217. — Vogel: Schwgg. J. XXI, 60.

Samarskit (Uranotantal).

Decrepitirt beim Erhitzen ein wenig, verglimmt, berstet dabei auf und wird schwarzbraun. Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem schwarzen Glase. Giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein gelblichgrünes bis röthliches, in der inneren ein gelbes bis grünlichschwarzes Glas, welches durch Flattern undurchsichtig und gelblichbraun wird. Phosphorsalz liefert in beiden Flammen eine smaragdgrüne Perle; Soda auf Platinblech zeigt Mangangehalt. G. Rose.

Lässt sich gepulvert durch Chlorwasserstoffsäure schwer aber vollständig zersetzen, wobei eine grünliche Flüssigkeit entsteht. Leichter erfolgt die Zersetzung durch Schwefelsäure.

Dieses von G. Rose zuerst beschriebene Mineral aus der Gegend von Miask am Ural ist von v. Perez (1) und Chandler (2) unter H. Rose's Leitung, so wie später von Hermann (3, kryst. S., sp. G. = 5,64), untersucht worden.

	1. a.	1. b.	1. c.	2.		3.
Unterniobsäure }	56,38	56,00	55,91	55,10		56,36[1])
Wolframsäure }				0,48		
Zinnsäure	—	—	—	0,26		—
Uranoxyd	14,16	16,70	16,77	19,22	Ü	16,63
Eisenoxydul	15,43	15,90	15,94	15,05		8,87
Manganoxydul	—	—	—	0,56		1,20
Yttererde	9,15	11,04	8,36	4,91		13,29
Kalk (Mn)	0,92	1,02	1,88	0,44		—
Magnesia	0,80	0,75	0,75	0,26		0,50
	96,84	101,41	99,61	Ċu 0,07	Ċe, La	2,85
				96,85	Glühverl.	0,33
						100,03

Ausserdem Spuren von Kupferoxyd, aber keine Titansäure.

Der S. hat die Krystallform des Columbits. Sein sp. G. schwankt; das der in 1 untersuchten Stücke war 5,614—5,617—5,680; spätere Bestimmungen ergaben 5,625 und 5,717. (H. Rose). Das von No. 2 war 5,739—5,746. Aehnlich verhält es sich mit dem Gadolinit von Ytterby, dessen sp. G. von 4,097 bis 4,226 geht, und selbst an einzelnen Parthieen desselben Stückes ungleich ist.

---

1) Hermann bezeichnet diesen Bestandtheil als Niobsäure mit geringen Mengen Ilmensäure.

Gleich dem Gadolinit, Orthit, Tschewkinit und anderen Mineralien zeigt der S. beim Erhitzen eine auffallende momentane Lichterscheinung (Verglimmen); H. Rose beobachtete hierbei keine stärkere Luftentwicklung aus dem Apparat, als in gleichem Fall beim Gadolinit und dem Chromoxyd. Nach dem Verglimmen zeigt er eine geringere Dichtigkeit. Z. B.

	vorher	nachher
Spec. Gew.	5,617	5,485—5,407—5,373
	5,715	5,373

Umgekehrt verhalten sich Gadolinit etc. Der Verlust an absolutem Gewicht ist hierbei unbedeutend.

Ueber die Constitution des Samarskits, in welchem Uranoxyd und Unterniobsäure die elektronegativen Bestandtheile sind, dürfen wir H. Rose's Mittheilungen erwarten. Vorläufig gestatten wir uns nur, seine Ansicht hier auszusprechen, dass der S.



sei, d. h. die Constitution des Columbits besitzt.

Yttroilmenit. Von gleichem Fundort (Ilmengebirge bei Miask). Wurde von Hermann anfänglich für Yttrotantalit gehalten, später aber, als er die metallische Säure als verschieden von der Tantalsäure erkannte, und sie für eine besondere neue Säure hielt, mit jenem Namen bezeichnet.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt etwas Wasser, und wird braun. Er ist von Hermann mehrfach untersucht worden.

	1.	2.
Ilmensäure	61,33	57,81
Titansäure	—	5,90
Uranoxydul	5,64	1,87
Eisenoxydul	8,06	13,61
Manganoxydul	1,00	0,31
Yttererde	19,74	18,30
Ceroxydul u. Lanthanoxyd	1,50 [1])	2,27
Kalk	2,08	0,50
Wasser	1,66	—
	101,01	100,57

Eine dritte von Hermann angeführte Analyse ist offenbar die erste, mit dem Unterschiede, dass darin 1,50 p. C. Titansäure, aber weder Cer, noch Lanthan, noch Zirkonsänre vorkommen.

Die Yttererde hat nach H. ein sp. G. = 5,0, und ihr Aeq. ist = 564,1, also grösser als das der Y. aus Gadolinit, mit welcher sie aber im Verhalten übereinstimmt.

1) Nebst Titansäure und Zirkonsäure.

Der Yttroilmenit hat gleichfalls die Krystallform des Columbits. Nach G. Rose und H. Rose ist er identisch mit dem Samarskit. Sein sp. G. ist nach Hermann = 5,398—5,45, nach H. Rose 5,703, und nach dem Glühen 5,454.

H. Rose hat gezeigt, dass die Existenz eines Ilmeniums und einer Ilmensäure der Begründung entbehren, und dass ein Gemenge von Niob- und Wolframsäure die Eigenschaften der angeblichen Ilmensäure habe. Er prüfte den Yttroilmenit Hermann's, fand darin Niob- und Wolframsäure, jedoch keine Titansäure, und glaubt, dass Hermann's Angaben über die Menge des Urans und der Yttererde nicht richtig seien.

Hermann behauptet dagegen die Existenz der Ilmensäure in dem von ihm untersuchten Mineral, welches auf anderen Gruben als der Samarskit vorkomme.

Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 87. XXXVIII, 119. XL, 474. XLII, 129. XLIV, 216. L, 176. LXVIII, 96. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 555. — H. Rose: Ebendas. LXXI, 157. LXXII, 469. LXXIII, 449. u. Privatmittheilung.

Yttrotantalit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wobei der schwarze gelb wird. Wird durch Glühen weiss und entwickelt dabei Spuren von Fluor. Ist v. d. L. unschmelzbar. Löst sich in Phosphorsalz anfangs unter Abscheidung von Tantalsäure, wobei der schwarze von Ytterby im Reduktionsfeuer ein schwach röthliches, der dunkle und der gelbe ein grünes, der von Finbo und Kårarfvet ein von Eisen gefärbtes Glas geben. Mit Soda auf Platin zeigt sich Manganreaktion.

Wird von Säuren nicht angegriffen. Ekeberg entdeckte dieses Mineral und die darin enthaltene Tantalsäure, und Berzelius gab später eine Reihe von Analysen desselben. H. Rose hat auch den Y. neuerlich zum Gegenstand ausführlicher Untersuchungen gemacht, welche jedoch erst zum kleinsten Theil bekannt geworden sind. Nur so viel steht fest, dass die Säure des Minerals Tantalsäure ist.

A. Ytterby, Schweden.

1. Aeltere Analysen von Berzelius.

	a.	b.	c.	
	Schwarzer.	Braunschwarzer.	Gelber.	
			α.	β.
Tantalsäure	57,00	51,81	59,50	60,12
Wolframsäure	8,25	2,59	1,25	1,04
Yttererde	20,25	38,52	29,90	29,78
Kalk	6,25	3,26	3,29	0,50
Uranoxyd	0,50	1,11	3,23	6,62
Eisenoxyd	3,50	0,56	2,72	1,15
	95,75	97,85	99,89	99,21

Die Wolframsäure war in *b* und *cβ* zinnhaltig. Der schwarze Y beim Glühen 5,74 p. C. Wasser, der gelbe 4,85 p. C. Von dem braune ren solche Stücke, welche ihre Farbe behielten, 2,72 p. C., solche, gelblich wurden, 6,06 p. C. Wasser.

2. Neuere Analysen.

1. Schwarzer Y. vom sp. G. 5,67. Verlor beim Glühen 3,9—4,86—5, wobei er (ohne Feuererscheinung) gelblichbraun wurde, und ei = 6,4 annahm. Peretz.
2. Sp. G. = 5,458. Analyse von Chandler.
3. Gelber Y., v. d. L. gelbbraun werdend, durch Schwefelsäure th zersetzbar. Sp. G. = 5,840. Potyka.

Sämmtlich in H. Rose's Laboratorio untersucht.

	1.[1]	2.	3.
Tantalsäure	55,80	57,27	55,60
Wolframsäure	0,57	1,85	0,49
Zinnsäure	—	0,10	0,10
Yttererde	20,22	18,64	25,52
Ceroxydul	—	—	1,85
Uranoxydul	3,75	5,10	7,00
Kalk	7,18	4,78	3,60
Magnesia	1,33	0,75	0,19
Eisenoxydul	5,96	4,82	0,77
Kupferoxyd	0,40	0,69	0,13
Wasser	4,86	6,00	4,11
	100,07	100.	99,67

Der von Hermann beschriebene und untersuchte Y. vom Ilmenge von ihm später als Yttroilmenit bezeichnet worden.

Ueber die Zusammensetzung der Yttrotantalite sind die Mittheilu Rose's noch zu erwarten.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 451. — Chandler. Potyka: des Letzter tation. S. Fergusonit. — Peretz (H. Rose): Pogg. Ann. LXXII, 155.

Fergusonit.

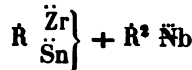
V. d. L. unschmelzbar, giebt mit den Flüssen nur schwer Gläser, in der Hitze gelb erscheinen. Das mit Phosphorsalz wird, wenn es gesä im Reduktionsfeuer röthlich. Bei der Reduktionsprobe mit Soda giebt körner.

1) Wurde im geglühten Zustande analysirt, und ist das Resultat hier auf den Wassergehalt von 4,86 p. C. berechnet.

Dieses seltene Mineral (von Kikertaursak, Grönland) enthält nach:

	Hartwall.	Weber.	Sauerstoff.	
Unterniobsäure	47,75	48,84		9,67
Zinnsäure	1,00	0,35	0,07	1,90
Zirkonsäure	3,02	6,93	1,83	
Yttererde	41,91	38,61	7,72	8,50
Ceroxydul	4,68	3,05	0,45	
Uranoxydul	0,95	0,35	0,04	
Eisenoxydul	0,31	1,33	0,29	
	99,62	99,46		

Aus Weber's Analyse könnte man die Formel



$$\dot{R} \left.\begin{matrix}\ddot{Zr}\\ \ddot{Sn}\end{matrix}\right\} + \dot{R}^2 \dddot{Nb}$$

ableiten.

Hartwall: K. Vet. Acad. Handl. 1828. 167. Pogg. Ann. XVI, 479. — Weber: Privatmittheilung von H. Rose in: Potyka Untersuchungen einiger Mineralien. Inauguraldissertation. Berlin 1859. S. 59.

Tyrit.

So nannten Forbes und Dahl ein norwegisches Mineral, welches in der Nähe von Arendal vorkommt, und nicht messbare, doch wahrscheinlich viergliedrige Krystalle bildet, die eine deutliche Spaltungsfläche zeigen, und deren spec. Gew. = 5,13—5,30—5,36—5,56 angegeben wird. Nach Bondi und Kenngott stimmt die Form mit der des Fergusonits überein, und das spec. G. ist nach Letzterem = 5,555.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser, und färbt sich hell grünlich gelb. Mit den Flüssen reagirt er auf Uran und Eisen.

1. T. von Hampemyr. Forbes.
2. T. von Helle. Derselbe.
3. Als Tyrit bezeichnetes norwegisches Mineral, schwarz, nicht spaltbar, sp. G. = 5,124. Decrepitirt stark beim Erhitzen und wird bräunlichgelb. Wird durch Schwefelsäure vollkommen zersetzt. Potyka.

	1.	2.		3.
Unterniobsäure	44,90	44,48		43,49
Thonerde	5,66	3,55	$\dddot{W}$	1,35
Zinnsäure	—	—		0,09
Zirkonsäure	—	2,78		0,80
Yttererde	29,72	27,83		31,90
Ceroxydul	5,35	5,63		3,68
Lanthanoxyd	—	1,47	$\dot{Pb}$	0,41
Uranoxydul	3,03	5,99		4,12
Eisenoxydul	6,20	2,11		1,12
Kalk	0,81	1,68		1,95
Kali	—	—		7,23
Wasser	4,52	4,66		3,71
	100,19	100,18		100,20

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Pyrochlor

[illegible]

[illegible] Friedrichswärn [illegible] und glaubte [illegible]. Später überzeugte [illegible] Tantalsäure vorhanden sei. Dann entdeckte [illegible] von Miask einen Gehalt an Thorerde, während die Säure [illegible] worauf H. Rose zeigte, dass die Säure [illegible] und ziemlich viel Titansäure nebst etwas Wolframsäure [illegible]. Von dem wasserhaltigen P. von Brevig konnte Wöhler nur sehr kleine Mengen untersuchen, auch in ihm fand er Thorerde.

Im J. 1844 suchte Hermann durch eine neue Untersuchung zu beweisen, dass der P. von Miask keine Thorerde, dagegen Zirkonsäure und etwas Lithion enthalte, wogegen Wöhler und Berzelius die Anwesenheit jener von neuem

räftigten. In einer späteren Analyse Hermann's fehlt aber die Zirkonsäure sowie das Lithion.

Einige ungenügende Analysen des P. von Fredriksvärn rühren von yes her.

Der nordamerikanische Mikrolith ist nach Teschemacher Pyrochlor. ch von ihm sind nur unvollkommene Untersuchungen vorhanden.

1. Pyrochlor von Fredriksvärn.

	Wöhler.	Hayes. a.	Hayes. b.
Niobsäure } Titansäure	62,75	53,10	59,00[1]
		20,20	18,33
Zinnsäure	0,61	—	—
Ceroxyd	6,80	—	Spur
Uranoxydul } Eisenoxyd	5,18	1,20[2] }	0,70[2]
	2,16	2,35	
Manganoxydul	2,75	—	—
Kalk	12,85	19,45	16,73
Magnesia	—	—	—
Natron	—	—	5,63
Fluor	Spur	—	—
Wasser	4,20	0,80	0,80
	97,30	97,10	101,19

2. Pyrochlor von Brevig.

Sp. G. = 3,802.

	Wöhler. a.	Wöhler. b.
Niobsäure	67,02	67,77
Titansäure	geringe Menge	
Ceroxyd } Thonerde	5,16	
Uranoxyd	4,60	5,71
Eisenoxydul	1,33	
Manganoxydul	1,69	
Kalk	9,88	10,13
Natron	?	
Wasser	7,06	7,12
	96,74	

1) Kalk und Titansäure enthaltend.

2) Nebst Mangan und Zinn.

3. Pyrochlor von Miask.

	Wöhler.	Hermann.	
	Sp. G. = 4,320. G. Rose.	4,203.	4,200.
	a.	b.	c.
Niobsäure	67,37[1])	62,25	60,83
Titansäure		2,23	4,90
Zirkonsäure	—	5,57	—
Yttererde	0,81	0,70[2])	0,94
Thorerde	13,15	—	—
Ceroxyd		3,33	15,23
Lanthanoxyd	—	2,90	
Eisenoxydul	1,28	5,68[3])	2,23
Manganoxydul	0,14	—	—
Kalk	10,98	13,34	9,80
Magnesia	—	—	1,46
Natron	5,29	3,72[4])	3,62
Kali	—		0,65
Fluor	3,23	nicht best.	2,21
Wasser	1,16	0,50	—
	103,41	99,51	101,87

Hermann bestimmte später die 60,83 p. C. als 44,68 Niobsäure und 1
Unterniobsäure.

4. Pyrochlor (Mikrolith) von Chesterfield, Massachuset

Sp. G. = 5,405. **Hayes.**

	a. Shepard.	b. Hayes.
Niobsäure	75,70	79,60
Wolframsäure	7,42	—
Uranoxydul		Ü 2,21[5])
Yttererde		—
Eisenoxyd	—	0,99
Kalk	14,84	10,87
Wasser	2,04	—
Blei	—	1,60
Zinn	—	0,70
	100.	95,97

1) Nach H. Rose etwas Wolframsäure enthaltend; ausserdem fand W. kleine M
Zinnsäure und Magnesia.

2) Manganhaltig.

xyd.

bst Lithion.

nganhaltig.

Hiernach erfordert der P. wiederholte Untersuchungen, ehe man daran denken darf, seine Constitution festzustellen.

Von dem Mikrolith vermuthete Berzelius, es möge Yttrotantalit sein.

Hayes: Am. J. of. Sc. XLVI, 158. 164. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXI, 94. L, 189. LXVIII, 96. — H. Rose: Pogg. Ann. LXXII, 475. — Shepard: Am. J. of Sc. XXXII, 338. — Wöhler: Pogg. Ann. VII, 417. XXVII, 80. XLVIII, 83. Ann. d. Chem. u. Pharm. LXI, 264.

P. Titanate.

1. Einfache.

Perowskit.

V. d. L. unschmelzbar; giebt mit Borax in der inneren Flamme bei grösserem Zusatz der Probe ein braunes Glas, welches auch nicht durch Zinn violet wird; mit Phosphorsalz unter gleichen Umständen eine in der Hitze graugrüne, nach dem Abkühlen violette Perle. (G. Rose.)

Wird von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen, von Schwefelsäure beim Erhitzen unter Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk zersetzt.

G. Rose beschrieb und prüfte zuerst dieses in Würfeln krystallisirte Mineral, welches in der Gegend von Achmatowsk am Ural gefunden worden war.

1. Achmatowsk bei Slatoust, Ural. Sp. G. = 4,017. (G. R.) *a*) Schwarzer. Jacobson. *b*) Brauner. Brooks.
2. Findelengletscher bei Zermatt am Monte Rosa. Sp. G. = 4,038. Damour.
3. Vogtsburg am Kaiserstuhl. Sp. G. = 4,02. Seneca.

	1.		2.[1]	3.[1]
	a.	b.		
Titansäure	58,96	59,00	59,23	59,12
Kalk	39,20	36,76	39,92	35,81
Magnesia	—	0,11	—	—
Eisenoxydul	2,06	4,79	1,14	6,11
	100,22	100,66	100,29	101,04

Da der Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 2 ist, so ist der P. einfach titansaurer Kalk, dem ein wenig des isomorphen titansauren Eisenoxyduls (Magnesia) beigemischt ist,

$$\dot{C}a\ddot{T}i$$

1 At. Titansäure	= 500	= 58,82
1 - Kalk	= 350	= 41,18
	850	100.

In der eisenreichsten Abänderung, der vom Kaiserstuhl, ist die Mischung

$$\dot{F}e\ddot{T}i + 8\,\dot{C}a\ddot{T}i$$

enthalten.

1) Mittel zweier Analysen.

9 At.	Titansäure	= 4500	= 58,07
8 -	Kalk	= 2800	= 36,13
1 -	Eisenoxydul	= 450	= 5,80
		7750	100.

Brooks u. Jacobson: Pogg. Ann. LXII, 596. — Damour: Ann. Mines IV. Sér. VI, 512. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 558. — Seneca: Ann. Chem. Pharm. CIV, 371.

Titaneisen.

V. d. L. unschmelzbar; rundet sich im Reduktionsfeuer etwas an den Kanten. (Das T. von Uddewalla ist nach Plantamour schmelzbar.) Reagirt mit den Flüssen auf Eisen; die Phosphorsalzperle wird in der inneren Flamme roth oder braunroth, und nach der Behandlung auf Kohle mit Zinn violet. Zeigt mit Soda und Salpeter häufig Manganreaktion.

Chlorwasserstoffsäure löst das feine Pulver mehr oder minder leicht auf mit Hinterlassung von Titansäure. Die Auflösung ist meist gelb gefärbt und enthält dann Eisenoxyd und Oxydul.

Durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure nimmt es eine dunkelblaue Farbe an, welche durch Zusatz von Wasser verschwindet, indem Titansäure unaufgelöst bleibt[1]).

Wird T. gepulvert mit Chlorwasserstoffsäure und Kupfer in verschlossenen Gefässen behandelt, so löst es sich oft vollständig, oft mit Zurücklassung von ein wenig Titansäure, zu einer violetrothen Flüssigkeit auf, welche neben Kupferchlorür Eisenchlorür und Titanoxyd enthält.

In Wasserstoffgas geglüht, verliert es um so mehr an Gewicht (5—29 p.C.), je reicher es an Eisenoxyd ist; hierbei bleibt ein grauer Rückstand, aus welchem Säuren metallisches Eisen auflösen, und eine schwarze Masse zurücklassen, welche beim Glühen an der Luft sich in gelbliche oder röthliche eisenhaltige Titansäure verwandelt.

Im J. 1791 bemerkte Gregor in einem magnetischen Eisensand von Menaccan in Cornwall die Gegenwart eines Metallkalks von unbekannter Natur. Drei Jahre später bewies Klaproth die Identität desselben mit der von ihm im Rutil entdeckten Titansäure. Er analysirte den Menaccanit, das derbe T. von Aschaffenburg, die Körner von Ohlapian in Siebenbürgen (Nigrin), den Iserin und den schwarzen Eisensand von der finischen Ostseeküste. Cordier, Vauquelin und Berthier stellten gleichfalls Untersuchungen, besonders des vulkanischen Eisensandes an. Jedoch erst durch H. Rose (1821) erlangten die Analysen Zuverlässigkeit. Man verdankt ihm die Zerlegung des T. von der Iserwiese und von Egersund, so wie Versuche, die relative Menge beider Oxyde des Eisens im T. zu bestimmen. Im J. 1829 erschien eine wichtige Arbeit von Mosander über die Zusammensetzung dieser Mineralien, und die erste Ansicht über die Consti-

1) Der Columbit verhält sich ähnlich.

tution derselben, welche um so grösseres Interesse darbot, als er zuerst das von G. Rose als isomorph mit dem Eisenglanz erkannte T. vom Ilmengebirge bei diesem Anlass analysirte. Wir verdanken ihm die Beobachtung, dass Zinnsäure und Magnesia, besonders letztere, im T. vorkommen. Später erwarb sich v. Kobell Verdienste um die Kenntniss einzelner Arten von T., und durch ihn wurde festgestellt, dass das von Mohs als axotomes Eisenerz bezeichnete und wie Eisenglanz krystallisirte Mineral von Gastein gleichfalls ein Titaneisen und zwar von einem sehr hohen Titangehalt sei. Diesen Arbeiten folgte eine Reihe anderer von Delesse, Marignac, Plantamour etc.

Diese Untersuchungen haben eine beträchtliche Anzahl von Analysen geliefert. Allein sie haben zugleich erwiesen, dass der Name Titaneisen auf Substanzen von sehr verschiedener Zusammensetzung bezogen wird, die, obgleich vorherrschend Eisen, Titan und Sauerstoff enthaltend, in der relativen Menge der Bestandtheile ungewöhnliche Schwankungen zeigen, indem die Titansäure in den Analysen von 60 bis auf 10 p.C. heruntergeht.

Vor Mosander hatte allein H. Rose die Menge des Eisenoxyds und Oxyduls in der Auflösung des T. von Egersund direkt zu bestimmen gesucht. Mosander selbst ermittelte das Verhältniss jener durch Rechnung, indem er den Gewichtsverlust des T. in Wasserstoffgas zum Grunde legte, eine Methode, welche keiner Genauigkeit fähig ist. Einer anderen direkten Methode bediente sich später v. Kobell. Allein die Resultate, welche diese Chemiker bei einem und demselben T., dem von Egersund, erhielten, weichen beträchtlich von einander ab, da die procentischen Zahlen folgende sind:

	nach H. Rose.	Mosander.	v. Kobell.
Eisenoxyd	42,70	23,2—29,1	28,6
Eisenoxydul	13,57	27,2—29,2	27,9

Die derbe Beschaffenheit dieses T. liess die Vermuthung einer ungleichen Zusammensetzung zu, allein noch grössere Differenzen hat das krystallisirte T. vom Ilmengebirge gegeben, indem es enthalten soll:

	nach Mosander.	Delesse.
Eisenoxyd	10,7—11,7	40,7
Eisenoxydul	35,3—37,8	14,1

Viele, besonders spätere Untersuchungen haben überhaupt diesen Punkt gar nicht untersucht, seitdem H. Rose die Ansicht vertheidigt hatte, dass die relative Grösse des Oxyd- und Oxydulgehalts von der Ausführung der Analyse abhänge, dass im T. überhaupt kein Eisenoxydul enthalten sei, sondern Eisenoxyd in Verbindung mit Titanoxyd, welches letztere sich beim Auflösen zu Titansäure oxydire, wodurch eine gewisse Menge Eisenoxyd zu Oxydul reducirt werde.

Da indessen diese, namentlich zur Erklärung der Isomorphie der T. mit dem Eisenglanz, sehr wohl geeignete Ansicht, welche auch fast allgemein angenommen wurde, mit mehreren Versuchen v. Kobell's im Widerspruch steht, so habe ich in neuerer Zeit eine Reihe von T. analysirt, und dabei insbesondere

auf den Sauerstoffgehalt Rücksicht genommen. Das Resultat dieser Untersuchung ist:

Die krystallisirten T. und die grosse Mehrzahl der übrigen geben bei der Analyse immer auf 1 At. Titansäure 1 At. Eisenoxydul. Letzteres ist immer zum Theil durch Magnesia ersetzt, und in dem krystallisirten T. von Layton ist sogar 1 At. derselben gegen 1 At. Eisenoxydul vorhanden. Hiernach ist die Ansicht H. Rose's, das T. sei = $\ddot{\text{R}}$, wo R = Fe und Ti, nur dann zulässig, wenn man die Existenz eines analog zusammengesetzten Magnesiumsesquioxyds annimmt. Und da man hierfür keinen Grund hat, so muss die Constitution der T. in dem Sinne Mosander's aufgefasst, das Eisenoxydul nicht als ein Produkt, sondern als ein Bestandtheil betrachtet werden.

Ausser diesen T. von normaler Zusammensetzung finden sich Körner und derbe Massen, welche davon abweichen. Es muss durch vermehrte Analysen entschieden werden, ob dieselben eigenthümliche Verbindungen oder Gemenge sind.

Wir werden die Resultate Anderer, in welchen auf die beiden Oxyde des Eisens keine Rücksicht genommen ist, im Nachfolgenden zunächst so anführen, wie die Analyse sie ergeben hat, d. h. die Menge des Titans als Säure, des Eisens als Oxyd. Ihre Berechnung lassen wir dann in der Weise folgen, dass wir darin $\dot{\text{F}}\text{e}\ddot{\text{T}}\text{i}$, und den Rest des Eisens als Oxyd annehmen.[1])

A. Titaneisen von normaler Zusammensetzung.

I. Titansaures Eisenoxydul.

1. St. Christophe bei Bourg d'Oisans im Dauphiné (Crichtonit). Im fünffach schärferen Rhomboeder krystallisirt, von Berzelius als Titaneisen erkannt, sp. G. = 4,727. Marignac.[2])
2. Ingelsberg bei Hofgastein im Pinzgau. (Axotomes Eisenerz, Mohs. Kibdelophan, Kobell.) Krystallisirt; nicht oder höchst schwach magnetisch. *a*) sp. G. = 4,661. v. Kobell. *b*) sp. G. = 4,689. Rammelsberg.
3. Rio Chico, Prov. Antioquia, Neu-Granada. Körner aus dem Gold- und Platinsand. Damour.

	1.	2.		3.
		a.	b.	
Titansäure	52,27	59,00	53,03	57,09
Eisenoxyd	1,20	4,25	2,66	—
Eisenoxydul	46,53	36,00	38,30	42,12
Manganoxydul	—	1,65	4,30	0,80
Magnesia	—	—	1,65	100,01
	100.	100,90	99,94	

1) Meine Resultate sind fast immer das Mittel mehrerer Analysen.

2) Wollaston und Drappiez gaben darin Zirkonsäure an, und es scheint, dass ein Zirkon unter gleichem Namen von ihnen beschrieben und untersucht sei.

Wird in 1 und 2b die kleine Menge Eisenoxyd abgezogen, Mangan und Magnesia aber in Eisenoxydul verwandelt, so erhält man:

	1.	2b.
Titansäure	52,90	53,72
Eisenoxydul	47,10	46,28
	100.	100.

Hiernach sind diese beiden T. im Wesentlichen titansaures Eisenoxydul,

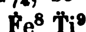
$$\dot{Fe}\,\ddot{Ti}$$

1 At. Titansäure	= 500	= 52,63
1 - Eisenoxydul	= 450	= 47,37
	950	100.

Die kleine Menge Eisenoxyd ist vielleicht wie in folgenden T. als solches darin enthalten, obwohl der Säureüberschuss der Analysen die Vermuthung erweckt, es dürfte als titansaures Eisenoxyd, $\ddot{\overline{Fe}}\,\ddot{Ti}^3$, darin enthalten sein, indem der Sauerstoff sämmtlicher Basen sich zu dem der Säure verhält.

in 1 = 1 : 1,95, in 2b = 1 : 1,93.

Auch No. 3 ist wohl hierher zu rechnen; obwohl der Sauerstoff von Basis und Säure = 10,15 : 22,84 = 1 : 2¼, so dass daraus



folgen würde.

II. Isomorphe Mischung von titansaurem Eisenoxydul und titansaurer Magnesia.

1. Layton's Farm im Staat New-York. Krystallisirt, von braunschwarzem Pulver, nicht magnetisch, sp. G. = 4,293 — 4,313. Rammelsberg.

		Sauerstoff.	
Titansäure	57,71		23,01
Eisenoxydul	26,82	5,95	
Magnesia	13,71	5,48	11,63
Manganoxydul	0,90	0,20	
	99,14		

Dieses ganz eisenoxydfreie T. ist eine isomorphe Mischung von 1 At. titansaurem Eisenoxydul und 1 At. titansaurer Magnesia,



2 At. Titansäure	= 1000	= 58,82
1 - Eisenoxydul	= 450	= 26,47
1 - Magnesia	= 250	= 14,71
	1700	100.

III. Isomorphe Mischungen von titansaurem Eisenoxydul und von Eisenoxyd.



Hierher gehört die grosse Mehrzahl der Titaneisen.

1. Egersund, Norwegen. Derb, von fast schwarzem Pulver. *a*) Stark magnetisch, sp. G. = 4,74—4,75. H. Rose. *b*) Theilweise magnetisch, sp. G.

= 4,787. Mosander. *c*) v. Kobell. *d*) Nicht magnetisch, sp. G. = 4,744—4,791. Rammelsberg.

2. Krageröe, Norwegen. Derb, sp. G. = 4,701. Rammelsberg.
3. St. Paulsbai, Canada. Derb, körnig, schwach magnetisch, sp. G. = 4,56—4,66. Hunt.
4. Cienaga, Prov. Antioquia, Neu-Granada. Körner aus dem Gold- und Platinsand. Damour.

	1.					
	a.	b.			c.	d.
		α.	β.	γ.		
Titansäure	51,12	39,16	43,29	41,11	43,24	51,30
Eisenoxyd	43,22	29,25	23,61	25,95	28,66	8,87
Eisenoxydul	13,86	27,32	29,77	29,06	27,91	39,83
Manganoxydul	—	0,21	—	—	—	—
Magnesia	—	2,31	1,22	1,94	—	0,40
Kalk	—	0,96	0,51	0,49	99,81	100,40
Ceroxydul ($\dot{Y}$)	—	—	—	0,58		
Chromoxyd	—	0,12	0,34	—		
	108,20	99,33	98,74	99,13		

Die gefundene Menge Eisen als Oxyd beträgt in:

a.	b.			c.	d.
	α.	β.	γ.		
58,62	59,60	56,69	58,25	59,67	53,12
{57,57 / 58,13} [1]					

Die in *a* angewandte Methode zur Bestimmung des Eisenoxyduls ist nach meinen Erfahrungen nicht zuverlässig, sie giebt oft viel zu wenig; die in *b* benutzte indirekte gestattet nur Approximationen, und ihr Resultat kann oft sehr von der Wahrheit sich entfernen.[2] Die in *c* angewandte (Fuchs' Methode mit kohlensaurem Kalk) muss nothwendig zu viel Eisenoxyd liefern.

Die Menge der Titansäure ist in *a* und *d* dieselbe, allein erstere Analyse giebt 8 p. C. Ueberschuss, so dass irgend ein Irrthum dabei stattgefunden haben muss. In Bezug auf den Eisengehalt stehen meine Analysen für sich da, darin aber stimmen sie mit Mosander's, dass 1 At. Titansäure gegen 1 At. Eisenoxydul vorhanden ist. Corrigirt man *b* und *c*, indem man das Eisenoxydul aus der Menge der Säure berechnet, und den Rest des Eisens als Oxyd nimmt, so erhält man:

1) Frühere Versuche.

2) Mosander selbst hat dies schon erkannt, denn ein kleiner Fehler in der Sauerstoffbestimmung ändert das Verhältniss beider Oxyde ganz wesentlich. Auch die Correktion für das richtige Atg. des Eisens hat einen bedeutenden Einfluss, so dass z. B. in γ 30,66 Eisenoxyd und 24,32 Oxydul aus der Analyse berechnet werden müssen.

	a	b. β.	γ.	c.
Titansäure	39,16	43,29	41,11	43,24
Chromoxyd	0,12	0,34	—	—
Eisenoxyd	26,61	16,50	21,66	16,34
Eisenoxydul	29,69	36,17	32,93	39,00
Magnesia ($\dot{Mn}$, $\dot{Ca}$)	3,27	1,73	3,01	—
	98,85	98,03	98,71	98,58

Offenbar haben einzelne Massen dieses derben T. eine abweichende Mischung. Lassen wir *a* ausser Acht, so steht das von mir untersuchte von hohem Titangehalt dem von Mosander und von Kobell untersuchten gegenüber. In meinen Analysen[1]) ist der Sauerstoff von $\dot{Fe}$: $\ddot{Ti}$: $\dddot{\overline{Fe}}$ = 1 : 2,2 : 0,3, also nahe = 1 : 2 : ⅓ = 3 : 6 : 1, so dass dieses T. von Egersund eine isomorphe Mischung von 9 At. titansaurem Eisenoxydul und 1 At. Eisenoxyd ist,

$$9\,\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + \dddot{\overline{Fe}}$$

9 At. Titansäure	= 4500	= 47,12	
1 - Eisenoxyd	= 1000	= 10,47	$\dddot{\overline{Fe}}$ 57,59
9 - Eisenoxydul	= 4050	= 42,41	
	9550	100.	

Genauer der Analyse entsprechend, wenn auch nicht wahrscheinlich, ist die Formel

$$\dot{Fe}^{10}\,\ddot{Ti}^{11} + \dddot{\overline{Fe}}.$$

11 At. Titansäure	= 5500	= 50,00	
1 - Eisenoxyd	= 1000	= 9,09	$\dddot{\overline{Fe}}$ 54,55
10 - Eisenoxydul	= 4500	= 40,91	
	11000	100.	

Bei Mosander und v. Kobell ist das Sauerstoffverhältniss

	$\dot{R}$: $\ddot{Ti}$: $\dddot{\overline{Fe}}$		Corrigirt.
b*α*.	2,5 : 5 : 3	= 1 : 2 : 1,2	1 : 2 : 1,0
b*β*.	3 : 7,2 : 3	= 1 : 2,4 : 1	: 0,57
b*γ*.	3 : 6,6 : 3	= 1 : 2,2 : 1	: 0,8
c.	2,2 : 6,0 : 3	= 1 : 2,7 : 1,4	: 0,57

Bei dem offenbar Mangelhaften der Oxydationsbestimmungen wäre es unstatthaft, die erste Reihe in Betracht zu ziehen, obgleich Mosander's Versuche sichtlich $\dot{Fe}\ddot{Ti}$ ergeben. In corrigirter Form stimmen b*α* und *γ*, wenn man 1 : 2 : 1 annimmt, als



$$3\,\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + \dddot{\overline{Fe}},$$

und b*β* und c, wenn man 1 : 2 : 0,5 annimmt, als



$$6\,\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + \dddot{\overline{Fe}}$$

unter sich überein. Es möchte demnach nicht zu gewagt sein, anzunehmen, dass das zu Egersund vorkommende T. aus wechselnden Mengen von Eisenoxyd und (3, 6, 9 At.) titansaurem Eisenoxydul besteht.

---

1) Nach der in *c* benutzten Methode erhielt ich 27,9 Eisenoxydul, nach der in *a* hingegen 21,76 p. C., was die Unanwendbarkeit dieser letzteren darthut.

	2.	3.[1])	4.[1])
Titansäure	46,92	48,60	48,14
Eisenoxyd	11,48	10,16	9,45
Eisenoxydul	39,82	37,30	41,66
Manganoxydul	—	—	1,69
Magnesia	1,22	3,60	—
	99,50	99,66	100,94
Gefunden: Eisenoxyd	55,72	51,60	55,74

Hier ist der Sauerstoff von

$\dot{Fe}$: $\ddot{Ti}$: $\overline{Fe}$

2 = 9,33 : 18,78 : 3,44 = 1 : 2,0 : 0,37

3 = 9,72 : 19,44 : 3,05 = 1 : 2 : 0,31

4 = 9,63 : 19,26 : 2,83 = 1 : 2 : 0,30

Offenbar ist das Verhältniss = 1 : 2 : 0,33, so dass diese T. gleich dem von mir untersuchten von Egersund, und noch besser sogar, der Formel

$$9\,\dot{Fe}\,\ddot{Ti} + \overline{Fe}$$

entsprechen.

5. Ilmengebirge bei Miask, Ural (Ilmenit). Krystallisirt, Pulver braunschwarz; schwach magnetisch. *a*) Delesse. *b*) Mosander. *c*) Sp. G. = 4,811—4,873.[2]). Rammelsberg.[3])

	a.	b. α.	b. β.	c.
Titansäure	45,4	46,92	48,01	45,93
Zinnsäure	0,5	—	—	—
Chromoxyd	—	—	0,39	—
Eisenoxyd	10,7	10,74	12,05	14,30
Eisenoxydul	14,1	37,86	36,39	36,52
Manganoxydul	—	2,73	2,46	2,72
Magnesia	—	1,14	0,61	0,59
Kalk	0,5	—	0,25	—
Bleioxyd	0,2	99,39	100,16	100,06
	101,4			
Gefunden: Eisenoxyd	56,36	52,91	52,48	54,88

Sauerstoff: $\dot{R}$: $\ddot{Ti}$: $\overline{Fe}$

bα 9,47 : 18,77 : 3,22 = 1 : 2,0 : 0,34

bβ 8,95 : 19,20 : 3,74 = 1 : 2,1 : 0,42

c 8,95 : 18,31 : 4,29 = 1 : 2,0 : 0,48

Meine Versuche, mit Mosander's im Ganzen ziemlich wohl übereinstimmend, führen also zu dem Verhältniss 1 : 2 : ½, so dass der Ilmenit (überein-

1) Corrigirt.

2) Nach G. Rose = 4,766—4,808.

3) Nach einer Angabe von Schmid wären 31,61 Titansäure und 70,7 Eisenoxyd vor-
Es fehlt der Beweis, dass das Eisen titanfrei war, was schwerlich der Fall gewesen
ist.

stimmend mit dem T. von Egersund bβ und c) aus 6 At. titansaurem Eisenoxydul und 1 At. Eisenoxyd besteht,

$$6 \dot{F}e \ddot{T}i + \ddot{\bar{F}}e$$

6 At. Titansäure	= 3000	= 44,78	
1 - Eisenoxyd	= 1000	= 14,92	} $\bar{F}e$ 59,7
6 - Eisenoxydul	= 2700	= 40,30	}
	6700	100.	

6. Château-Richer, Canada. Nichtmagnetische Körner, spec. G. = 4,65 4,68. Hunt.[1])

		Corrigirt.	Sauerstoff	
Titansäure	44,94	44,94	16,76	
Eisenoxyd	59,56	20,63	6,19	
Eisenoxydul		35,04	7,78	} 8,88
Magnesia	1,54	1,54	0,55	}
	102,98	99,09		

Sauerstoff = 1 : 2 : 0,74, also = 1 : 2 : $\frac{3}{4}$. Hiernach ist es

$$4 \dot{F}e \ddot{T}i + \ddot{\bar{F}}e.$$

4 At. Titansäure	= 2000	= 41,67	
1 - Eisenoxyd	= 1000	= 20,84	} $\bar{F}e$ 62,49
4 - Eisenoxydul	= 1800	= 37,49	}
	4800	100.	

7. Iserwiese, Riesengebirge (Iserin z. Th.). Körner. Dieselben sind im sp. G., dem magnetischen Verhalten und der Zusammensetzung verschieden. Schon Klaproth untersuchte sie, und erhielt aus einigen, deren sp. G. 4,65 war, 30 p. C. Titansäure. Später fand H. Rose in einem stark magnetischen (*a*) und in einem schwach magnetischen (*b*) Korn:

	a.	b.
Titansäure	53,50	
Eisenoxyd	56,28	53,54.
	109,78	

Ich führe hier zunächst meine Analysen von normal zusammengesetzten Körnern an, d. h. von solchen, die 1 At. Titansäure gegen 1 At. Eisenoxydul enthalten.

a) Ein grösseres Korn, sp. G. = 4,676; *b*) einige kleinere, stark magnetische, von braunschwarzem Pulver, sp. G. = 4,745; *c*) ein stark magnetisches Korn; *d*) einige kleinere Körner, deren sp. G. = 4,752.

	a.	b.	c.	d.
Titansäure	42,20	41,64	39,70	37,13
Eisenoxyd	23,36	26,82	27,02	28,40
Eisenoxydul	30,57	26,85 }	30,34	29,20
Manganoxydul	1,74	1,00 }		3,01
Magnesia	1,57	4,66	2,23	2,97
	99,44	100,97	99,29	100,71
Gef.: Eisenoxyd	57,33	56,65	60,73[2])	60,84[2])

1) Nach Abzug von 4,9 p. C. Quarz.

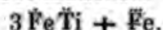
2) Ein wenig Titansäure enthaltend.

Sauerstoffverhältniss: $\dot{R}$: $\ddot{Ti}$: $\dddot{\overline{Fe}}$.

a.	= 7,80	: 16,88	: 7,01	= 1	: 2,0	: 0,9
b.	= 8,05	: 16,66	: 8,04	= 1	: 2,0	: 1
c.	= 8,28	: 15,88	: 8,10	= 1	: 1,9	: 1.

Also 1 : 2 : 1.

Mithin ist dieser Iserin eine Mischung aus 3 At. titansaurem Eisenoxydul und 1 At. Eisenoxyd (vielleicht manchem von Egersund, *b α* und *γ* gleich)



$$3\dot{Fe}\ddot{Ti} + \dddot{\overline{Fe}}.$$

3 At. Titansäure	= 1500	= 38,96	
1 - Eisenoxyd	= 1000	= 25,98	Fe 64,93
3 - Eisenoxydul	= 1350	= 35,06	
	3850	100.	

6. Lichfield, Connecticut. (Washingtonit). Krystallisirt, schwach magnetisch, von schwarzem Pulver, sp. G. = 4,986 R. *a*) Kendall. *b*) Marignac. *c*) Rammelsberg.
7. Tvedestrand bei Arendal. Krystallisirt; *a*) magnetisch, sp. G. = 4,745; *b*) unmagnetisch, sp. G. = 4,848[1]). Mosander.
8. Sió-Tok am Plattensee, Ungarn. Körner, worunter oktaedrische Krystalle, sp. G. = 4,817. Hauer.

	6. a.	6. b.	6. c.	7.[2]) a.	7.[2]) b.	8.[2])
Zinnsäure	—	—	—	3,68	—	—
Titansäure	25,28	22,21	23,72	20,64	24,25	30,71
Chromoxyd	—	—	—	—	0,45	—
Eisenoxyd	51,84	59,07	53,71	56,70	54,17	49,93
Eisenoxydul	22,86	18,72	22,39	18,90	19,69	18,88
Manganoxydul	—	—	0,25	—	—	3,79
Magnesia	—	—	0,50	0,74	1,13	
	99,98	100.	100,57	100,66	99,69	103,31
Gefunden: Eisenoxyd	77,24	79,87	78,59	77,76	76,04	70,91

Sauerstoffverhältnis: $\dot{Fe}$: $\ddot{Ti}$: $\dddot{\overline{Fe}}$

6*a*	= 5,07	: 10,11	: 15,55	= 1	: 2	: 3,0
6*b*	= 4,15	: 8,88	: 17,72	= 1	: 2	: 4,3
6*c*	= 5,23	: 9,49	: 16,11	= 1	: 1,8	: 3,1
7*a*	= 4,50	: 9,01	: 17,01	= 1	: 2	: 3,8
7*b*	= 4,82	: 9,65	: 16,38	= 1	: 2	: 3,4
8	= 5,14	: 10,28	: 14,98	= 1	: 2	: 2,9

1) In der Abhandlung steht, wohl irrthümlich, 4,488, da G. Rose das sp. G. dieses T. noch höher, nämlich = 4,981 fand.

2) Corrigirt. Mosander berechnete in

	a.	*b*.
$\dddot{\overline{Fe}}$	55,86	60,16
$\dot{Fe}$	19,70	14,29.

Die Mehrzahl der Analysen führt zu dem Verhältniss 1 : 2 : 3, wonach
; T. Mischungen von gleichen At. titansaurem Eisenoxydul und
;noxyd sind,

$$\dot{F}e\ddot{T}i + \overline{F}e.$$

1 At. Titansäure	= 500	= 25,64		
1 - Eisenoxyd	= 1000	= 51,28	}	$\overline{F}e$ 76,92
1 - Eisenoxydul	= 450	= 23,08	}	
	1950	100.		

ignac's Analyse des T. von Lichfield, und Mosanders der magnetischen
talle von Tvedestrand entsprechen mehr dem Verhältniss 1 : 2 : 4, welches
em Ausdruck



$$3\dot{F}e\ddot{T}i + 4\overline{F}e$$

t.

3 At. Titansäure	= 1500	= 21,90		
4 - Eisenoxyd	= 4000	= 58,39	}	$\overline{F}e$ 80,29
3 - Eisenoxydul	= 1350	= 19,71	}	
	6850	100.		

Die von Hauer untersuchte Substanz ist aber ihrer chemischen Natur
unsicher. Durch Reduktion verlor sie 18,72 p. C. Sauerstoff, was mit den
7 p. C., welche sich aus der angeführten Berechnung beider Oxyde ergeben,
t gut stimmt. Allein die Analyse hätte dann 3 p. C. zuviel geliefert, was
so der Fall ist, wenn man die direkt gefundenen Zahlen addirt:

Titansäure	30,71	
Eisen	49,64	(= 70,91 $\overline{F}e$)
Sauerstoff	18,72	
Magnesia etc.	3,79	
	102,86	

st also offenbar nicht richtig. Ferner ist die Angabe, dass dieses T. in regu-
ı Oktaedern krystallisire, im hohen Grade befremdend, und falls sie sich
ltigen sollte, von Wichtigkeit.

Silberberg bei Bodenmais. Für Magneteisen bisher gehalten. A. Vogel.

Eisenach, Thüringerwald. Derb, von schwarzem Pulver, nicht magnetisch; sp. G. = 5,060. Rammelsberg.

Horrsjöberg, Wermland. Kleine schwachmagnetische Körner. Igelström.

Uddewalla, Schweden. Derb, schwach magnetisch. Plantamour.

	9.	10.	11.[1])	12.[1])
Titansäure	18,53	16,20	17,51	15,56
Eisenoxyd	63,00	69,91	66,77	68,31
Eisenoxydul	17,79	12,60	15,72	14,00
Manganoxydul	—	0,77	—	—
Magnesia	—	0,55	—	—
	99,32	100,03	100.	97,87
;efunden : Eisenoxyd	82,77	83,91	84,24	83,86

ı Corrigirt.

Sauerstoff:	Fe	: Ti	: Fe				
9.	= 3,95	: 7,44	: 18,90	= 1	: 1,9	: 4.8
10.	= 3,19	: 6,48	: 20,97	= 1	: 2,0	: 6,5
11.	= 3,49	: 6,98	: 20,03	= 1	: 2	: 5,8
12.	= 3,10	: 6,20	: 20,49	= 1	: 2	: 6,6

Das Verhältniss 1 : 2 : 6, welches allen diesen T. gemeinsam zu sein scheint, entspricht einer Mischung von 1 At. titansaurem Eisenoxydul und von 2 At. Eisenoxyd,



1 At. Titansäure	= 500	= 16,95	
2 - Eisenoxyd	= 2000	= 67,80	Fe 84,74
1 - Eisenoxydul	= 450	= 15,25	
	2950	100.	

13. Aschaffenburg. Derb, blättrig, meist polar-magnetisch; sp. G. = 4,75. Klaproth; 4,78 v. Kobell. Wurde zuerst von Klaproth, später von v. Kobell untersucht. Letzterer fand:

		Sauerstoff.		
Titansäure	14,16		5,66	2,3
Eisenoxyd	75,00		22,50	9,2
Eisenoxydul	10,04	2,23	2,41	1
Manganoxydul	0,80	0,18		
	100.			

Gefunden: Eisenoxyd 86,15

Wahrscheinlich ist der Oxydulgehalt etwas grösser, wiewohl eine Correktion nicht möglich ist, insofern die Säure nicht bestimmt wurde. Nimmt man die Analyse so wie sie ist, so führt sie zu dem Sauerstoffverhältniss 1 : 2 : 9, d. h. zu einer Mischung von 1 At. titansaurem Eisenoxydul und von 3 At. Eisenoxyd,



1 At. Titansäure	= 500	= 12,66	
3 - Eisenoxyd	= 3000	= 75,95	Fe 88,6
1 - Eisenoxydul	= 450	= 11,39	
	3950	100.	

14. Snarum, Norwegen. Derb, von Serpentin und Hydrotalkit begleitet, sp. G. = 4,943. Rammelsberg.

15. Binnenthal im Wallis. Krystallisirt; sp. G. = 5,127—5,150. Rammelsberg.

Oak Bowery, Alabama. Sp. G. = 4,827. Mallet.

	14.[1])	15.	16.[2])
Titansäure	10,47	9,18	10,21
Eisenoxyd	80,63	81,92	83,30
Eisenoxydul	8,90	8,60	9,06
Magnesia	—	—	0,08
	100.	99,70	102,65
Gefunden: Eisenoxyd	90,52	91,47	93,37

Sauerstoff: $\dot{Fe}$: $\ddot{Ti}$: $\dddot{Fe}$

14. = 1,97 : 4,19 : 24,19 = 1 : 2,1 : 12,3
15. = 1,91 : 3,67 : 24,57 = 1 : 1,9 : 13,0
16. = 2,04 : 4,08 : 25,00 = 1 : 2 : 12,2

Das Verhältniss 1 : 2 : 12 zeigt eine Mischung aus 1 At. titansaurem Eisenoxydul und 4 At. Eisenoxyd an,



$\dot{Fe}\ddot{Ti} + 4\dddot{Fe}$.

1 At. Titansäure	= 500	= 10,10	
4 - Eisenoxyd	= 4000	= 80,80	} $\dddot{Fe}$ 90,91
1 - Eisenoxydul	= 450	= 9,10	
	4950	100.	

17. St. Gotthardt. (Eisenrose). Krystallisirt, von schwarzem Pulver, nicht magnetisch. *a*) v. Kobell. *b*) Sp. G. = 5,209 (α) und 5,187 (β). Rammelsberg.

	a.	b. α.	b. β.	Sauerstoff.
Titansäure	12,67	8,10	9,10	3,64
Eisenoxyd	82,49		83,41	25,02
Eisenoxydul	4,84		7,63	1,69 } 1,79
Manganoxydul	—		0,44	0,10 }
	100.		100,58	
Gefunden: Eisenoxyd	87,87	93,70	91,89	

Nach Kobell wären nur 9,96 p. C. Titansäure wesentlich, das Uebrige beigemengt. Berechnet man die Analyse hiernach, so erhält man:

		Sauerstoff.
Titansäure	9,96	3,98
Eisenoxyd	85,04	25,51
Eisenoxydul	5,00	1,11
	100.	

Da der Sauerstoff von $\dot{Fe}$: $\ddot{Ti}$ = 1 : 3,6 ist, so lässt sich die Analyse Kobell's gar nicht mit allen übrigen vergleichen. In der meinigen ist dagegen der Sauerstoff von $\dot{Fe}$: $\ddot{Ti}$: $\dddot{Fe}$ = 1 : 2,0 : 14,0. Setzt man 1 : 2 : 15 dafür, so ist die

1) Nach Abzug von etwas beigemengtem Hydrotalkit.
2) Corrigirt.

Eisenrose eine Mischung aus 1 At. titansaurem Eisenoxydul und 5 At. Eisenoxyd,



1 At. Titansäure	= 500	= 8,40		
5 - Eisenoxyd	= 5000	= 84,04	} $\overline{Fe}$ 92,44	
1 - Eisenoxydul	= 450	= 7,56		
	5950	100.		

18. Krageröe, Norwegen. (Sogenannter Eisenglanz). Krystallisirt, schwach magnetisch, Pulver braunschwarz, sp. G. = 5,230 G. Rose, 5,240 Rammelsberg.

		Sauerstoff.
Titansäure	3,55	1,42
Eisenoxyd	93,63	28,09
Eisenoxydul	3,26	0,72
	100,44	

Gefunden: Eisenoxyd 97,25

Mit dem Sauerstoffverhältniss 1 : 2 : 39 ist dieses Mineral aus 1 At. titansaurem Eisenoxydul und 13 At. Eisenoxyd zusammengesetzt,



1 At. Titansäure	= 500	= 3,58	
13 - Eisenoxyd	= 13000	= 93,19	} $\overline{Fe}$ 96,79
1 - Eisenoxydul	= 450	= 3,23	
	13950	100.	

Auch der sogenannte Eisenglanz aus dem Tavetschthal Graubündtens (das haplotype Eisenerz, Brth.), scheint hierher zu gehören. Nach Breithaupt ist sein sp. G. = 4,91. Kobell fand darin 10 p. C. Titansäure, allein da das Mineral mit Rutil regelmässig verwachsen ist, bringt er nur 3,57 p. C. als wesentlichen Bestandtheil in Rechnung. Dass nur Spuren von Eisenoxydul sich fanden, dürfte an der Prüfungsmethode liegen.

Die zuletzt angeführten Mineralien können eigentlich auch als Eisenglanz betrachtet werden, da die Menge des Titanats gegen die des Eisenoxyds sich hier schon sehr gering ergiebt. (S. Eisenglanz).

Nach dem Vorhergehenden lassen sich die verschiedenen Titaneisen unter folgende Formeln bringen:

I. $\dot{Fe}\ddot{Ti}$. Crichtonit. Kibdelophan. T. vom Rio Chico.

II. $\left.\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{Fe}\\ \frac{1}{2}\dot{Mg}\end{matrix}\right\}\ddot{Ti}$. Titaneisen von Laytons Farm.

III. $\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ m\dot{Mn}\\ \dot{Mg}\end{matrix}\right\}\ddot{Ti} + n\overline{Fe}$. Die übrigen Titaneisen, und zwar ist

m = 9 n = 1. Egersund, Krageröe, St. Paulsbai, Cienaga.
m = 6 n = 1. Ilmengebirge (Ilmenit).
m = 4 n = 1. Château-Richer.
m = 3 n = 1. Iserwiese (Iserin z. Th.).
m = 1 n = 1. Lichfield, Tvedestrand, Sió-Tok.
m = 1 n = 2. Bodenmais, Eisenach, Horrsjöberg, Uddewalla.
m = 1 n = 3. Aschaffenburg.
m = 1 n = 4. Snarum, Binnenthal, Oak Bowery.
m = 1 n = 5. St. Gotthardt (Eisenrose).
m = 1 n = 13. Krageröe, Tavetschthal.

B. Titaneisen von abnormer Zusammensetzung.

1. Harthau bei Chemnitz. In sechsseitigen Tafeln krystallisirt. Hesse. (Mittel zweier Analysen).

Titansäure	53,01
Eisenoxyd	47,35
	100,36

Wäre hier $\dot{F}e\ddot{T}i$ vorhanden, so müssten 47,75 Eisenoxydul gefunden sein. Die Analyse führt aber auf ein titansaures Eisenoxyd



welches aus je 50 p. C. beider bestehen müsste.

Dieses T. verdient eine neue Untersuchung.

2. Iserwiese im Riesengebirge. Unter den Iserinkörnern kommen solche vor, welche oktaedrische Umrisse haben (vielleicht Rhomboeder mit Endfläche). Vier derselben hatten ein sp. G. = 4,40, also ein viel geringeres, als die früher untersuchten; sie waren ziemlich stark magnetisch, und gaben mir bei der Analyse:

		Sauerstoff.	
Titansäure	57,19		22,88
Eisenoxyd	15,67		4,70
Eisenoxydul	26,00	5,77	6,46
Magnesia	1,74	0,69	
	100,60		

Gefunden: Eisenoxyd 44,57

Dieser Iserin enthält also gleich dem T. von Layton das Maximum an Säure, 17 p. C. mehr als der frühere. Bei ihm ist der Sauerstoff von $\dot{F}e : \ddot{F}e : \ddot{T}i$ = 3 : 4,1 : 14,6, und der von $\dot{F}e : \ddot{T}i$ = 1 : 3,5. Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist = 1 : 2,05, d. h. = 1 : 2. In diesem I. hätte man also 4 At. titansaures Eisenoxydul und 1 At. titansaures Eisenoxyd anzunehmen,



7 At. Titansäure	= 3500	= 55,55	
1 - Eisenoxyd	= 1000	= 15,88	Fe 47,62
4 - Eisenoxydul	= 1800	= 28,57	
	6300	100.	

Wenn sich diese Zusammensetzung durch weitere Versuche bestätigt, so dient sie meiner Ansicht von der Isomorphie des Eisenoxyduls und Oxyds zu einer weiteren Stütze

Eisenoxydoxydul enthaltend.

1. Unkel am Rhein. (Früher schlackiges Magneteisen genannt). Derbe Massen von muschligem Bruch, im Basalt eingewachsen, von schwarzem Pulver, sp. G. = 4,905. Rammelsberg.
2. Virneberg bei Rheinbreitbach. Von ähnlichem Vorkommen, sp. G. = 5,1. Rhodius.
3. Küste von Mersey. Magnetische Krystalle (?), sp. G. = 4,82. Edwards.

	1. früher	1. später	Sauerstoff		2.
Titansäure	11,51	8,27	3,31		9,03 = 9,63
Eisenoxyd	48,07	51,81	15,54		Fe 65,88
Eisenoxydul	39,16	37,22	8,26	9,03	O 24,49
Manganoxydul		2,03	0,46		100.
Magnesia		0,78	0,31		
	98,74	100,11			
Gefunden: Eisenoxyd	91,58	93,16			94,12

	3.[1]	Sauerstoff.
Titansäure	15,28	6,11
Eisenoxyd	48,71	14,61
Eisenoxydul	36,01	8,00
	100.	
Gefunden: Eisenoxyd	88,72	

In No. 1 ist der Sauerstoff von $\dot{\dot{T}}i : \dot{F}e : \ddot{F}e = 1 \cdot 2,7 : 4,7$, d. h. nahe $= 1 : 2^3/_4 : 4^1/_2$, wonach dieses T. als



$$2\dot{F}e\dot{\dot{T}}i + 3\dot{F}e^3\ddot{F}e^2$$

betrachtet werden könnte.

2 At. Titansäure	= 1000	= 8,37	
6 - Eisenoxyd	= 6000	= 50,22	Fe 96,23
11 - Eisenoxydul	= 4950	= 41,41	
	11950	100.	

Die von Rhodius untersuchte Substanz ist jedenfalls dieselbe.

---

1) Nach Abzug von 4 p. C. Kieselsäure und 8,6 Thonerde.

In No. 3 ist obiges Sauerstoffverhältniss = 6 : 8 : 15 = 1 : 1⅓ : 2½, so ss dies eine Verbindung



$3\dot{F}e\ddot{T}i + 5\dot{F}e\ddot{\bar{F}}e$

in würde.

3 At.	Titansäure	= 1500	= 14,85	
5 -	Eisenoxyd	= 5000	= 49,50	Fe 89,11
8 -	Eisenoxydul	= 3600	= 35,65	
		10100	100.	

ie Zusammensetzung dieser Substanzen, welche vielleicht Gemenge sind, muss ch durch wiederholte Versuche festgestellt, und es muss insbesondere ermitlt werden, ob die angeblichen Krystalle eine solche Zusammensetzung haben.

Magnetischer Eisensand. An sehr vielen Orten kommen Körner von hwarzer Farbe und stark attraktorischer Wirkung auf den Magnet vor, worunter an reguläre Oktaeder bemerkt. Klaproth fand in einer Probe von der finländischen Küste 14 p. C., Mähl 33 p. C. Titansäure, besonders aber hat sich Corier mit der Analyse dieser Substanzen beschäftigt, und daraus 11—16 p. C. itansäure erhalten. Sartorius v. Waltershausen giebt in dem Eisenand aus Aetnalaven, in welchem Oktaeder vorkommen, und dessen sp. G. = ,43 ist, 12,38 Titansäure und 92,18 Eisenoxyd an, was einen Ueberschuss on 4,56 p. C. bildet, so dass Eisenoxydul vorhanden sein muss, dessen Betimmung man in allen diesen Untersuchungen vermisst.

Eine Probe von sehr feinem magnetischem Eisensand, am Müggelsee bei erlin vorkommend, von schwarzem Pulver, dessen sp. G. = 5,075 ist, gab ir:

		Sauerstoff.	
Titansäure	5,20		2,07
Eisenoxyd	61,36		18,41
Eisenoxydul	30,25	6,71	
Manganoxydul	1,23	0,27	7,17
Magnesia	0,48	0,19	
	98,52		

Gefunden: Eisenoxyd 94,97

etzt man $\dot{F}e\ddot{T}i$ voraus, so ist der Rest Magneteisen, und das Ganze



$\dot{F}e\ddot{T}i + 6\dot{F}e\ddot{\bar{F}}e$

1 At.	Titansäure	= 500	= 5,18	
6 -	Eisenoxyd	= 6000	= 62,18	Fe 98,45
7 -	Eisenoxydul	= 3150	= 32,64	
		9650	100.	

Alle diese Substanzen möchten wohl Gemenge von Titan- und Magnetsen, und bestimmte Verhältnisse nur zufällig sein.

Tantalhaltiges Titaneisen. In dem Diamantsand von Diamantino, asilien, fand Damour schwarze Körner, von dunkelgrünem Pulver, sp. G.

= 4,82, und darin: 74,32 Titansäure, 6,67 Tantalsäure, 2,04 Zinnsäure, 16,97 Eisenoxydul, was etwa der Formel $\dot{F}e\ddot{\bar{R}}^4$ entsprechen würde.

Berthier: Ann. Mines V, 479. III Sér. III, 40. — Berzelius: Jahresb. I, 79. XXV, 368. — Clemson: Am. J. of Sc. XVII, 42. Schwgg. J. LXIV, 63. — Cordier: J. des Mines XXI, 249. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. LI, 445. Bull. géol. II. Sér. XIII, 542. — Delesse: Thèse sur l'emploi etc. 46. — Drappiez: Schwgg. J. XXX, 248. — Edwards: Rep. of the 25th meeting. J. f. pr. Chem. LXXI, 124. — Hauer: Wien. Akad. Ber. XIX, 350. — Hesse: Lieb. Jahresb. 1856. 839. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 231. Phil. Mag. IX, 354. J. f. pr. Chem. LXVI, 153. — Igelström: J. f. pr. Chem. LXIV, 62. — Kendall: Dana Min. II Edit. 527. — Klaproth: Beitr. II, 226. 232. 235. V, 206. 210. — Kobell: Schwgg. J. LXIV, 59. 245. J. f. pr. Chem. I, 87. XIV, 409. Pogg. Ann. LXII, 599. — Lassaigne: Ann. Mines VI, 447. — Mähl: Brandes Archiv XXVIII, 262. — Mallet: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 184. — Marignac: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIV, 50. — Mosander: Vet. Ac. Handl. 1829. Pogg. Ann. XIX, 211. — Plantamour: J. f. pr. Chem. XXIV, 302. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIII, 129. CIV, 497. — Rhodius: Ann. Chem. Pharm. LXIII, 218. G. Rose: Pogg. Ann. IX, 286. — H. Rose: Ebendas. III, 163. XV, 276. LXII, 119. — Sartor. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine Isl. etc. — Scheerer: Pogg. Ann. LXIV, 489. — Schmid: Pogg. Ann. LXXXIV, 498. — Smith: Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 305. — Vogel: Lieb. Jahresb. 1856. 840.

2. Titanate mit Tantalaten (Niobaten, Zirkoniaten).

Euxenit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird beim Glühen gelblichbraun, ist v. d. L. unschmelzbar, und giebt mit Borax und Phosphorsalz gelbe Gläser, von denen das letztere beim Abkühlen hellgrün oder farblos wird.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

1. Braunschwarzer E. von Jölster, Nordre Bergenhuus Amt in Norwegen; sp. G. = 4,60. Scheerer. (Approxim. Analyse).
2. Braunschwarzer E. von Tvedestrand in Norwegen; sp. G. = 4,73—4,76. Derselbe.
3. Schwarzer E. von Tromöe bei Arendal. Sp. G. = 4,92—4,99. Strecker.
4. Schwarzer E. von Alve; sp. G. = 4,89, in Krystallen = 4,99. Forbes u. Dahl.

	1.	2.	3.	4.
Niobsäure[1])	49,66	53,64 (Niobsäure und Titansäure)	37,16	38,58
Titansäure	7,94		16,26	14,36
Thonerde	—	—	—	3,12
Uranoxydul	6,34	7,58	8,45	5,22
Eisenoxydul	—	2,60	3,03	1,98
Yttererde	25,09	28,97	26,46 (Yttererde und Ceroxydul)	29,35
Ceroxydul	2,18	2,91		3,31
Lanthanoxyd	0,96	—	—	—
Kalk	2,47	—	5,25	1,38
Magnesia	0,29	—	—	0,19
Wasser	3,97	4,04	2,68	2,88
	98,90	99,74	100,39	100,37

altig.

In No. 2 ist nach Scheerer die Titansäure in überwiegender Menge vorhanden.

Die Niobsäure in No. 3 hatte nach dem Rothglühen ein sp. G. = 4,24.

Forbes u. Dahl: J. f. pr. Chem. LXVI, 444. LXIX, 353. — Scheerer: Pogg. Ann. L, 149. Berz. Jahresb. XXVI, 374. Pogg. Ann. LXXII, 566. — H. Strecker: J. f. pr. Ch. LXIV, 384.

Aeschynit.

Mit diesem Namen bezeichnete Berzelius ein Mineral von Miask, von welchem Hartwall eine approximative Analyse geliefert hat. Später fand sich Hermann veranlasst, denselben Namen auf eine Substanz von gleichem Fundort zu übertragen, welche sich qualitativ und quantitativ vom wahren Aeschynit unterscheidet. Ueberdies stimmen Hermann's zu verschiedenen Zeiten gegebene Analysen auch nicht unter sich.

Berzelius's Aeschynit: Giebt beim Erhitzen etwas Wasser; in einer offenen Röhre starke Spuren von Fluorwasserstoffsäure; bläht sich v. d. L. bei anfangendem Glühen auf, wird rostgelb, lässt sich aber nicht schmelzen; nur an den äussersten Kanten bildet sich eine schwarze Schlacke. Löst sich in Borax leicht mit dunkelgelber Farbe, in Phosphorsalz zu einer klaren farblosen Perle, welche bei stärkerem Zusatze gelb erscheint und sich trübt, und in der inneren Flamme, besonders auf Zusatz von Zinn, schmutzig dunkelbraun bis violet wird. Mit Soda entsteht eine ungeschmolzene rostgelbe Masse. Berzelius.

Hermann's Aeschynit: Giebt beim Erhitzen etwas Wasser und Spuren von Fluorwasserstoffsäure; schwillt v. d. L. wie Orthit auf und wird rostbraun; giebt mit Borax eine in der Hitze gelbe, beim Abkühlen farblose Perle, welche in der inneren Flamme durch Zinn blutroth wird; in Phosphorsalz entsteht schwerer ein klares Glas, welches durch eine grössere Menge leicht trübe, und im Reduktionsfeuer, besonders durch Zinn, amethystroth wird. Mit Soda braust das Pulver, ohne zu schmelzen. Hermann.

Berzelius und Hartwall haben das Verhalten des A. zu Säuren nicht angegeben.

Hermann's Mineral wird selbst von Schwefelsäure wenig angegriffen, schmilzt aber mit saurem schwefelsaurem Kali zu einer klaren Masse, die trübe erstarrt.

	Hartwall.[1])
Zinnsäure	0,5
Titansäure	56,0
Zirkonsäure	20,0
Ceroxyd	15,0
Eisenoxyd	2,6
Kalk	3,8
	97,9

1) Die Analyse ist nur eine annähernde, besonders in Betreff der Mengen von Titansäure und Zirkonsäure, die nicht vollkommen getrennt werden können.

	Hermann.		
	a.	b.	c.
Niobsäure	33,39	35,05	33,20
Titansäure	11,94	10,56	25,90
Zirkonsäure (?)	17,52	17,58	Ce 22,20
Eisenoxydul	17,65	4,32	5,45
Yttererde	9,35	4,62	1,28
Lanthanoxyd	4,76	11,13	6,22
Ceroxydul	2,48	15,59	5,12
Kalk	2,40	—	—
Wasser	1,56	1,66	1,20
	101,05[1]	100,51	100,57
Spec. Gew.	5,08	4,95	

In *a* hatte Hermann eigentlich Tantalsäure angegeben, welche er später als Niobsäure erkannte, und welche er jetzt als bestehend aus 11,51 Niobsäure und 21,69 Unterniobsäure betrachtet. Die Zirkonsäure dieser und der zweiten Analyse gab mit Chlorwasserstoffsäure kein krystallisirendes Salz, und hat sich in der dritten Analyse als ein Gemenge von Titansäure und Ceroxyd zu erkennen gegeben.

Es ist hiernach noch nicht möglich, über die wahre Zusammensetzung dieser Substanzen oder über ihre Identität ein Urtheil zu fällen.

Berzelius u. Hartwall: Berz. Jahresb. IX, 195. XXV, 371. — Hermann: Journ. f. pr. Chem. XXXI, 89. XXXVIII, 116. L, 170. 193. LXVIII, 97.

Polykras.

Decrepitirt beim Erhitzen, zeigt bei schwachem Glühen eine Feuererscheinung, und nimmt dann eine graubraune Farbe an. Ist v. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein gelbes, in der inneren ein gelbbraunes oder braunes Glas; mit Phosphorsalz in jener eine gelbbraune, nach dem Abkühlen grünliche in dieser eine dunkelgefärbte Perle. Die Reduktionsprobe giebt weder Mangan noch ein reducirtes Metall zu erkennen.

Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn unvollständig, Schwefelsäure dagegen vor und nach dem Glühen vollständig.

Scheerer fand in diesem Mineral von Hitteröen in Norwegen: Titansäure, Niobsäure, Zirkonsäure, Eisenoxyd, Uranoxyd, Yttererde, Ceroxydul, nebst einer geringen Menge Thonerde und Spuren von Kalk und Magnesia.

Scheerer vergleicht die Krystallform des P. mit der des Columbits und Samarskits. Hermann findet nahe Uebereinstimmung mit dem ersteren. Auch dem Euxenit steht die Form sehr nahe; doch hat er ein grösseres sp. G. (5,09 —5,12) und enthält Zirkonsäure. Vom Polymignit unterscheidet sich der P.

---

1) Spuren von Wolfram, Mangan, Magnesia und Fluor.

durch Niob- und Urangehalt, die geringe Menge Kalk und die Abwesenheit des Mangans.

Scheerer: Pogg. Ann. LXII, 430. LXXII, 568. — Hermann: J. f. pr. Ch. L, 181.

Polymignit.

V. d. L. unveränderlich; giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens und Titans, so wie des Mangans.

Wird als feines Pulver von Schwefelsäure zersetzt.

Berzelius fand in dem P. von Fredriksvärn, Norwegen:

Titansäure	46,30
Zirkonsäure	14,14
Eisenoxyd	12,20
Manganoxyd	2,70
Ceroxyd	5,00
Yttererde	11,50
Kalk	4,10
	96,04

Ausserdem Spuren von Kali, Magnesia, Kieselsäure und Zinnsäure.

Die Schwierigkeit der Trennung von Titansäure und Zirkonsäure, so wie die Seltenheit des Minerals machen die Analyse unvollkommen.

Nach Hermann lässt sich die Krystallform des P. auf die des Columbits zurückführen.

Frankenheim vermuthet die Identität des P. mit dem Aeschynit, wofür die Analysen jedoch nicht sprechen.

Breithaupt nennt Grönlandit ein für Columbit bisher gehaltenes Mineral, dessen sp. G. = 5,432—5,45 ist. Er findet die Krystallform zugleich verwandt der des Aeschynits, Euxenits, Polykras und Polymignits.

Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 1824. II, 339. Pogg. Ann. III, 205. — Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1858. No. 8. — Frankenheim: Pogg. Ann. XCV. 371. — Hermann: J. f. pr. Ch. L, 181.

Pyrochlor s. Tantalate.

Anhang.

Mineralien, deren Zusammensetzung unvollkommen bekannt ist.

Adelpholith.

Ein anscheinend viergliedriges braunes Mineral aus dem Kirchspiel Tammela in Finland, welches beim Erhitzen Wasser verliert, v. d. L. unschmelzbar ist, und nach N. Nordenskiöld 41,8 p. C. Tantal (oder Niob-) säure, Zinnsäure, Eisen- und Manganoxyd und 9,7 p. C. Wasser enthält.

A. Nordenskiöld Beskrifning af de i Finland funna mineralier p. 87.

Ammiolith.

Rothe erdige Masse aus Chile, nach Rivot 36,5 Antimon, 14,8 Tellur, 12,2 Kupfer, 22,2 Quecksilber, 2,5 Quarz, und im Uebrigen Sauerstoff enthaltend.

Ann. Mines V Sér. VI, 556.

Azorit.

Sehr kleine zirkonähnliche Krystalle von den azorischen Inseln, welche nach Hayes Niobsäure und Kalk enthalten sollen. Vgl. Pyrrhit.

Teschemacher: Am. J. of Sc. II Ser. III, 32.

Barnhardtit (Homichlin).

1. Barnhardtit von Cabarrus Co., Nordcarolina. Derb, broncegelb von grauschwarzem Strich, durch Feuchtigkeit braun oder röthlich anlaufend; sp. G. = 4,521. *a*) Barnhardts Land. *b*) Pioneer-Mills. Genth.
2. Homichlin von Plauen im sächsischen Voigtlande. Soll in der Krystallform dem Kupferkies gleichen, Farbe zwischen diesem und Schwefelkies; sp. G. = 4,387—4,48. Th. Richter.

	1. a.	1. b.	2.
Schwefel	29,40	30,13	(34,7)
Kupfer	47,61	47,65	43,2
Eisen	22,23	21,75	22,1
	99,24	99,53	100.

Hiernach ist es wohl unzweifelhaft, dass beide eine und dieselbe Substanz sind, anscheinend eine Verbindung von 2 At. Eisen, 4 At. Kupfer und 5 At. Schwefel.



5 At. Schwefel	= 1000	=	30,43
4 - Kupfer	= 1586	=	48,27
2 - Eisen	= 700	=	21,30
	3286		100.

Die Substanz von Plauen ist ganz zerklüftet und mit Kupferpecherz durchzogen, daher die Analyse nicht ganz genau.

Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XIX, 17. J. f. pr. Chem. LXIV, 68. — Richter (Breithaupt): B. u. h. Ztg. 1858. No. 48. 1859. No. 8.

Bleigummi.

Giebt beim Erhitzen Wasser und decrepitirt lebhaft, wird v. d. L. auf Kohle undurchsichtig, weiss, schwillt an, und schmilzt in starkem Feuer theilweise. Mit Soda reducirt, liefert es Blei. Kobaltsolution färbt es blau.

Es ist in Salpetersäure auflöslich.

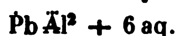
Berzelius gab die erste Analyse, **Dufrénoy** und **Damour** wiesen später einen Gehalt an Phosphorsäure nach.

1. Huelgoet in der Bretagne. *a*) **Berzelius**. *b*) **Damour**.
2. La Nussière bei Beaujeu, Dpt. du Rhône. Sp. G. = 4,88. **Dufrénoy**.
3. Grube Rosières bei Carmeaux. Eine Sinterbildung. **Berthier**.
4. Sogen. Hitchkockit. Von der Canton-Grube, Georgien, Nordamerika. Sp. G. = 4,014. **Genth**.

	1.				2.	3.	4.
	a.	b.					
		α.	β.	γ.			
Schwefelsäure	—	0,30	0,25	0,40	—	—	—
Phosphorsäure	—	8,06	12,05	15,18	1,40	25,5[1])	20,85
Bleioxyd	40,14	35,10	62,15	70,85	43,90	40,0	27,40
Kalk	—	0,80	—	—	—	$\dot{C}u$ 3,0	—
Thonerde	37,00	34,32	11,05	2,88	34,23	23,0	28,41
Eisenoxyd	—	0,20	—	—	—	—	—
Chlorblei	—	2,27	8,24	9,18	—	—	0,14
Wasser	18,80	18,70	6,18	1,24	16,13	38,0	23,20
Fremdartiges	2,60	99,75	99,92	99,73	$\dddot{S}i$ 2,11	99,5	100.[2])
	98,54				97,77		

Aus diesen Untersuchungen wird es wahrscheinlich, dass das Bleigummi keine gleichförmige Verbindung ist.

Berzelius erklärte es für ein Bleioxyd-Aluminat,



$$\dot{P}b\,\dddot{A}l^2 + 6\,aq.$$

Damour's Analyse α führt, abgesehen vom Chlorblei, zu der Formel



$$\dot{P}b^3\,\dddot{\dddot{P}} + 6\,\dddot{A}l\,\dot{H}^3.$$

Die Analyse β giebt 1 At. Phosphat gegen 1 At. Hydrat, γ aber viermal so viel des ersteren.

Auch in **Dufrénoy's** Mineral sind 7,8 p. C. $\dot{P}b^3\dddot{\dddot{P}}$ enthalten, nach deren Abzug der Rest der von **Berzelius** aufgestellten Formel entspricht.

Die in No. 4 untersuchte Substanz ist von den übrigen dadurch wesentlich verschieden, dass sie ein Thonerdephosphat enthalten muss. Ihre Analyse giebt ungefähr



$$\dot{P}b^3\,\dddot{\dddot{P}} + 2(\dddot{A}l^4\,\dddot{\dddot{P}} + 18\,aq).$$

Berzelius gab das sp. G. = 6,4, also sehr abweichend von **Dufrénoy**, an.

Berthier: Ann. Mines. III Sér. XIX, 669. — **Berzelius**: Ann. Chim. Phys. XII, 21. Schwgg. J. XXVII, 65. — **Damour**: Ann. Mines, III Sér. XVII, 191. — **Dufrénoy**: Ann. Chim. Phys. LIX, 440. J. f. pr. Ch. VII, 168. — **Genth**: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 424. J. f. pr. Ch. LXXIII, 207.

---

1) Mit Spuren von Arseniksäure.

2) Nach Abzug von 1,44 $\ddot{C}$ in Verbindung mit 1,44 $\dot{C}a$ und 4,32 $\dot{P}b$, und von 0,9 $\dddot{F}e$.

Dreelit.

Schmilzt v. d. L. zu einem weissen blasigen Glase.

Entwickelt mit Chlorwasserstoffsäure unter Aufbrausen Kohlensäure, löst sich aber nur theilweise auf.

Dufrénoy fand in diesem Mineral, welches kleine rhomboedrische Krystalle in einem Quarzgestein von la Nuissière bei Beaujeu, Dpt. der Rhône, bildet:

Schwefelsauren Baryt	61,73
Schwefelsauren Kalk	14,27
Kohlensauren Kalk	8,05
Kieselsäure	9,71
Thonerde	2,41
Kalk	1,52
Wasser	2,31
	100.

Es lässt sich hieraus nicht entnehmen, ob die Substanz eine wirkliche Verbindung



ist.

In einem Mineral von Harrowgate, Yorkshire, fand Thomson 71,9 schwefels. Baryt und 28,1 schwefels. Kalk.

Dufrénoy: Ann. Chim. Phys. LX, 102. — Thomson: Outl. I, 106.

Eremit.

Der E. Shepard's ist nach Berzelius vielleicht Fluocerit, nach Dana aber Monazit, obwohl er nach dem Ersteren Fluor enthält.

Berzelius: Jahresb. XX, 214. — Dana: Min. p. 402. — Shepard: Am. J. of Sc. XXXII, 341. XXXIII, 70. Pogg. Ann. XLVI, 645.

Eumanit.

Schwarzbraunes Mineral von Chesterfield, Massachusets, nach Dana von der Form des Brookits.

Min. p. 125.

Herderit.

Dieses sehr seltene Mineral von Ehrenfriedersdorf schmilzt nach Plattner v. d. L. ziemlich schwer unter schwachem Aufwallen zu einer weissen Perle, ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich, und besteht wesentlich aus Phosphaten von Kalk und Thonerde nebst etwas Fluor.

Breithaupt: Hdb. d. Min. II, 276.

Herrerit.

Herrera beschrieb ein Mineral von Albarradon in Mexiko, worin er 55,58 Tellur, 12,32 Nickeloxyd und 31,86 Kohlensäure gefunden haben wollte. Genth erklärt es neuerlich für kupferhaltigen Zinkspath (?).

J. f. pr. Chem. VIII, 514. LXVI, 475.

Hitchcockit s. Bleigummi.

Homichlin s. Barnhardtit.

Hopeit.

Ein sehr seltenes Mineral vom Altenberg bei Aachen, nach N. Nordenskiöld v. d. L. auf Zink, Kadmium, eine Erde und eine Mineralsäure reagirend, während Lewy angiebt, es schmelze auf Kohle schwer zu einer weissen durchsichtigen Perle, färbe die Flamme schwach grün, und gebe bei der Reduktion mit Soda Kadmium- und Zinkbeschlag.

Lewy: Ann. Mines IV. Sér. IV, 507. — N. Nordenskiöld: Berz. Jahresb. V, 198.

Lindakerit.

Eine grüne krystallinische Sekundärbildung zu Joachimsthal, worin Lindaker 28,58 arsenige Säure, 6,44 Schwefelsäure, 36,34 Kupferoxyd, 16,15 Nickeloxyd, 2,90 Eisenoxydul und 9,32 Wasser fand.

Vogl: Joachimsthal 144.

Marcylit.

Derbe schwarze Masse vom Red River nahe den Witchita Bergen. Schmilzt v. d. L., die Flamme blau und grün färbend, während Chlorkupfer in Dämpfen entweicht, und auf Kohle ein Kupferkorn bleibt. Soll nach Shepard 54,3 Kupfer, 36,2 Chlor und Sauerstoff, und 9,5 Wasser enthalten.

Marcy Explor. Red River. Washington 1854. — Dana II Suppl. 14.

Mengit.

Das von G. Rose mit diesem Namen belegte Mineral, dasselbe, welches Brooke Ilmenit genannt hatte[1]), enthält nach Ersterem Eisenoxyd und Zirkonsäure, wahrscheinlich auch Titansäure. Nach Breithaupt und Hermann hat es die Form des Columbits.

Hermann: J. f. pr. Chem. L, 179. — G. Rose: Reise n. d. Ural II. 88.

Neukirchit.

Ueberzug auf Rotheisenstein von Neukirchen im Elsass, nach Muir: 40,35 Eisenoxyd, 56,3 Manganoxyd und 6,7 Wasser enthaltend.

1) Der Mengit Brooke's ist Monazit.

Da die Analyse 3,3 p. C. Ueberschuss giebt, so ist sie unzuverlässig, die Substanz aber vielleicht nur ein Gemenge von Manganit und Rotheisenstein.

Thomson: Outl. I, 509.

Paracolumbit.

Schwarze Körner von Taunton, Massachusets. Schmilzt nach Shepard v. d. L. leicht zu einem schwarzen Glase, giebt mit Borax ein gelbbraunes Glas, wird von Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorwasserstoff und Abscheidung eines weissen Pulvers zersetzt. Ausser letzterem soll es Eisen und Uran, aber keine Titansäure enthalten.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 209.

Partschin.

Kleine monazitähnliche braunrothe Krystalle und Körner von Ohlapian, Ungarn.

Haidinger: Berichte III, 440.

Pelokonit.

Giebt beim Erhitzen viel Wasser, reagirt v. d. L. auf Eisen und Kupfer.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure zu einer grünen Flüssigkeit auf, und wird von Salpetersäure wenig angegriffen.

Nach Kersten enthält der P. Eisenoxyd, Manganoxyd, Kupferoxyd und Wasser, nebst beigemengter Kieselsäure.

Kersten: Schwgg. J. LXVI, 7. — Richter: Pogg. Ann. XXI, 590.

Prosopit.

Zu Altenberg im Erzgebirge finden sich Krystalle eines Minerals, welche gewöhnlich in Kaolin (früher für Speckstein gehalten) verwandelt sind. Ist der Kern noch unzersetzt, so ist er farblos und durchsichtig. Scheerer hat diese Substanz Prosopit genannt.

Nach Demselben wird der P. v. d. L. weiss und undurchsichtig, ohne zu schmelzen, und giebt dabei Wasser und Fluorwasserstoffsäure. Von Schwefelsäure wird er zersetzt. Die qualitative Prüfung ergab ausser diesen beiden Bestandtheilen noch Kalk und Thonerde, nebst sehr geringen Mengen Kieselsäure, Schwefelsäure, Eisenoxyd, Mangan und Magnesia.

Eine spätere Analyse mit farblosem P. von 2,89 spec. Gew. gab

Fluorkiesel	8,96
Thonerde	42,68
Kalk	22,98
Manganoxydul	0,31
Magnesia	0,25
Kali	0,15
Wasser	15,50
	90,83.

Aus diesen Angaben lässt sich kein sicherer Schluss auf die Zusammensetzung der Substanz ziehen.

Ueber den daraus entstandenen Kaolin s. diesen.

Nach Scheerer's Messungen kommt die Krystallform des P. der des Schwerspaths ziemlich nahe. Dana dagegen sucht zu zeigen, dass sie dem Datolith noch näher steht.

Brush fand in violetten Krystallen von angeblichem P. bei äusserer Datolithform oktaedrische Spaltbarkeit und die Zusammensetzung des Flussspaths mit etwas organischer Substanz.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 273. J. f. pr. Chem. LXVI, 478. — Dana: Min. II, 502. — Scheerer: Pogg. Ann. XC, 315. CI, 361.

Pyrrhit.

So bezeichnete G. Rose ein seltenes Mineral von Mursinsk am Ural, welches nach Demselben v. d. L. nicht schmilzt, wiewohl feine Splitter an den Spitzen schwarz werden, und die Flamme gelb färben. Das Pulver wird von Borax und Phosphorsalz leicht und reichlich zu einem klaren Glase aufgelöst, welches höchstens schwach gelblichgrün erscheint. Mit Soda schmilzt es zusammen, aber die Masse breitet sich bald aus und zieht sich in die Kohle, während ein schwacher zinkähnlicher Beschlag entsteht. — In Chlorwasserstoffsäure ist der P. unauflöslich.

Ein von Teschemacher als P. bezeichnetes Mineral von den Azoren in kleinen orangegelben Oktaedern wird nach Hayes v. d. L. vorübergehend dunkler, giebt mit Borax ein opakes, mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme ein gelbes, in der inneren ein grünes Glas. — Nach qualitativen Versuchen sollen Niobsäure und Zirkonsäure nebst etwas Eisen, Mangan und Uran die Bestandtheile sein.

Hayes: Dana Min. 346. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 562.

Quecksilbersalpeter.

Nach John kommt zu Johann-Georgenstadt als Seltenheit ein früher für Weissbleierz gehaltenes salpetersaures Quecksilberoxydul vor, welches mit Amalgam gemengt ist. Es löst sich in Wasser theilweise mit Hinterlassung eines gelben, dann grünen in Salpetersäure löslichen Rückstandes auf. Die Auflösung verhält sich gegen Alkalien wie ein Quecksilberoxydulsalz, doch scheint sie auch Quecksilberoxyd und Schwefelsäure zu enthalten. Beim Erhitzen in einer Glasröhre tritt Zersetzung ein, wobei sich rothe Dämpfe von salpetriger S. oder Untersalpetersäure bilden.

Näheres über diese Substanz ist nicht bekannt.

John: Chem. Untersuchungen S. 304. Schwgg. J. XXXII, 250.

Remingtonit.

Rosenrother Ueberzug auf Serpentin von Finksburg, Caroll Co., Maryland, der ein Kobalthydrocarbonat sein soll.

Booth: Am. J. of Sc. II. Ser. XIV, 48.

Rhodiumgold.

Soll in Mexiko vorkommen und 34—43 p. C. Rhodium enthalten.

Del Rio: Ann. Chim. Phys. XXIX, 137.

Rittingerit.

Kleine zwei- und eingliedrige schwärzliche Krystalle von Joachimsthal, welche sich v. d. L. wie lichtes Rothgültigerz verhalten. Nach Breithaupt wären sie Xanthokon.

B. u. h. Ztg. 1853. 16. — Zippe: Wien. Akad. Ber. 1852. Juli.

Rutherfordit.

So nannte Shepard kleine braune Krystalle aus den Goldgruben von Rutherford Co., Nordcarolina, welche beim Erhitzen eine Feuererscheinung zeigen, und nach ihm Titansäure und Ceroxyd, nach Hunt 58 Titansäure, 12 Kalk u. s. w. enthalten.

Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 344. — Shepard: Ibid. XII, 209.

Steinmannit.

Decrepitirt beim Erhitzen stark, schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Entwicklung von schwefliger S. und Antimonrauch und lässt ein silberhaltiges Bleikorn zurück.

Zippe: Verh. d. Ges. d. vaterl. Mus. in Böhmen. 1833. 39.

Symplesit.

Wird nach Plattner beim Erhitzen braun und verliert 25 p. C. Wasser, entwickelt dann arsenige S. und schwärzt sich. Ist v. d. L. unschmelzbar, färbt aber die Flamme blau, verbreitet auf Kohle starken Arsenikgeruch und lässt einen magnetischen Rückstand. Mit den Flüssen erhält man Eisen- und schwache Manganreaktion.

Dieses Mineral (von Lobenstein im Reussischen) scheint demnach ein Arsenit oder Arseniat von Eisen zu sein.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 504.

Talkeisenerz.

So hat Breithaupt ein Mineral von Warwick, New-York, genannt, welches regulär spaltet, ein schwarzes Pulver liefert, ein sp. G. = 4,4—4,45

besitzt und sehr schwach magnetisch ist. Nach qualitativen Proben von Plattner besteht es aus Eisenoxydul, Magnesia und Titansäure.

Breithaupt: Hndbch. III, 778. Schwgg. J. LXVIII, 288.

Tombazit.

Giebt beim Rösten schweflige und arsenige S. und zerfällt zu einem grünen Pulver. Schmilzt v. d. L. auf Kohle mit Arsenikgeruch zu einer Kugel, welche sich mit grünem Nickelarseniat bekleidet. Reagirt mit den Flüssen auf Nickel und auf Spuren von Kobalt und Eisen. Plattner.

Das von Breithaupt als T. aufgeführte Mineral von der Grube Freudiger Bergmann bei Lobenstein scheint hiernach dem Nickelglanz nahe zu stehen.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 330.

Variscit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und färbt sich schwach rosenroth. Ertheilt v. d. L. der Flamme eine bläulichgrüne Färbung, ist unschmelzbar und brennt sich weiss. Mit den Flüssen giebt er schwach gelbgrüne Gläser, mit Soda schmilzt er unter Brausen theilweise zusammen; mit Kobaltsolution giebt er ein reines Blau.

Plattner fand, dass dieses amorphe Mineral von Plauen im sächsischen Voigtlande ein Thonerdehydrophosphat ist, welches Magnesia, Eisen, Chrom und Ammoniak enthält.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 507.

Weisskupfererz.

Werner's W. von der Grube Briccius soll aus Schwefel, Arsenik, Eisen und Kupfer (4 p. C.) bestehen. Ein ähnliches Mineral aus Chile enthält nach Plattner 12,9 Kupfer, aber kein Arsenik.

Breithaupt: Pogg. Ann. LVIII, 281.

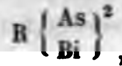
Wismuthkobalterz.

Ein Mineral von Schneeberg, welches sich wie Speiskobalt verhält, und nach Kersten aus

Schwefel	1,02
Arsenik	77,96
Wismuth	3,88
Kobalt	9,88
Nickel	1,10
Eisen	4,77
Kupfer	1,30
	99,91

besteht.

Wenn das Ganze kein Gemenge ist, so entspricht es im Allgemeinen der Formel



da sich die At. von Arsenik (Bi, S) zu denen von Kobalt und Eisen (Ni, Cu) = 4,6 : 8,95 = 1 : 1,95 verhalten.

Kersten: Schwgg. J. XLVII, 265.

Wodankies.

Das Mineral, in welchem Lampadius ein neues Metall, Wodan, entdeckt zu haben glaubte, enthielt nach Stromeyer: 10,71 Schwefel, 56,20 Arsenik, 16,24 Nickel, 4,25 Kobalt, 11,12 Eisen, 0,74 Kupfer, 0,52 Blei.

Schwgg. J. XXVIII, 47.

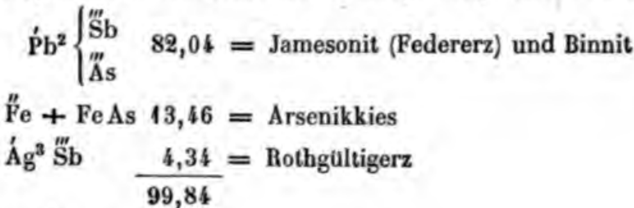
Zundererz.

Lange hat man die zusammengefilzten Massen, welche diesen Namen führen, für Antimonblende gehalten. Nach einer Analyse von Bornträger enthält jedoch ein dunkles röthlichschwarzes Z. von der Grube Katharina Neufang zu Andreasberg:

Schwefel	19,57
Antimon	16,88
Arsenik	12,60
Blei	43,06
Silber	2,56
Eisen	4,52
	99,19

Ein Gehalt an antimoniger S. war nicht aufzufinden.

Da der Schwefel nicht hinreicht, die Metalle in die gewöhnlichen Schwefelungsstufen zu verwandeln, und die At. von Sb (As) : Pb (Ag, Fe) : S = 1 : 2 : 4 sind, so dürfte das Ganze ein Gemenge sein, welches man als



$\acute{P}b^2 \left\{ \begin{matrix} \overset{'''}{S}b \\ \overset{'''}{A}s \end{matrix} \right.$ 82,04 = Jamesonit (Federerz) und Binnit

$\overset{''}{F}e + FeAs$ 13,46 = Arsenikkies

$\acute{A}g^3 \overset{'''}{\ddot{S}}b$ 4,34 = Rothgültigerz

99,84

berechnen kann.

Bornträger: J. f. pr. Chem. XXXVI, 40.

Q. Silicate.

(Mit Einschluss der Fluor- und Borverbindungen.)

I. *Silicate von Monoxyden.* [1]

A. Wasserfreie.

1. Gruppe des Olivins.



$\dot{R}^2 \ddot{S}i$ und $\dot{R}^8 \ddot{S}i^3$. [2]

Grundverbindungen:



$\dot{M}g^2 \ddot{S}i$ und $\dot{F}e^2 \ddot{S}i$.

ur die letztere ist für sich bekannt als Fayalit.

Fayalit.

Schmilzt v. d. L. sehr leicht (entwickelt zuweilen etwas schweflige S. urch beigemengte Schwefelmetalle) zu einer glänzenden Kugel, oft mit krystalnischer Oberfläche. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen, Mangan und zuweilen uch auf Kupfer.

Wird vor und nach dem Glühen durch Säuren zersetzt, wobei er gelatinirt. er F. von Fayal zersetzt sich schwerer, und hinterlässt eine durch Eisenoxyd efärbte und unreine Kieselsäure.

1. Fayal, Azoren. Sp. G. = 4,138. *a*) C. Gmelin. *b*) Fellenberg. c) Rammelsberg.
2. Slavcarrach an den Mourne-Bergen im nördlichen Irland. Ungleich spaltbar nach zwei rechtwinkligen Richtungen, sp. G. = 4,006, magnetisch. *a*) Thomson. *b*) Delesse.

	1.			2.	
	a.	b.	c.	a.	b.
Kieselsäure	30,24	29,15	28,27	29,60	29,50
Thonerde	3,54	4,06	3,45	—	—
Eisenoxydul	58,27	60,95	63,80	68,73	63,54
Manganoxydul	3,54	0,69		1,78	5,07
Magnesia	—	2,38	Spur	—	0,30
Kalk	—	0,72	0,45	100,11	98,41
Kupferoxyd	0,86	0,31	1,29		
Bleioxyd	—	1,55	—		
Schwefeleisen ($\acute{F}e$)	2,33	—	3,35		
	98,78	99,81	100,61		

1) Auch isomorphe Mischungen mit Silikaten von Sesquioxyden, sowie Aluminate von Monoxyden.

2) Vielleicht $= \dot{R}^4 \ddot{S}i + 2 \dot{R}^2 \ddot{S}i$ oder $= 2 \dot{R}^3 \ddot{S}i + \dot{R}^2 \ddot{S}i$.

Hiernach ist der F. im Wesentlichen halbkieselsaures Eisenoxydul (Singulosilikat),



$\dot{F}e^2 \dddot{S}i$,

und stimmt mit der in der Olivinform krystallisirenden Frisch-Puddlings- und Schweissschlacke etc. überein.

1 At.	Kieselsäure	=	385	=	30,0
2 -	Eisenoxydul	=	900	=	70,0
			1285		100.

Indessen enthält der F. isomorphe Beimischungen von Mangan-, Magnesia- und Kalksilikat, und der von Fayal überdiess eine Thonerdeverbindung und etwas Schwefelmetalle. Auch ist in ihm, gleichwie in allen schwarzen Frischschlacken etwas Eisenoxydul in Oxyd verwandelt, wovon ich 2,42 p.C. gefunden habe.

Jene Beimengungen sind Ursache, dass sich dieser F. durch Säuren schwer zersetzen lässt, so dass Gmelin und Fellenberg glaubten, der unzersetzte Theil sei von dem zersetzten verschieden, was indessen nach meinen Versuchen nur in dem unvollkommnen Angriff der Säure liegt.

Als vulkanisches Eisenglas hatte Klaproth dieselbe Verbindung untersucht, indessen war die Substanz nach G. Rose eine Schlacke. Auch das Mineral von Fayal wird von Einigen für eine solche gehalten, eine Ansicht, die ich indessen nicht theilen kann. [1])

Delesse: Bull. géol. II. Sér. X, 568. — Fellenberg: Pogg. Ann. LI, 261. — C. Gmelin: Ebendas. LI, 160. — Klaproth: Beitr. V, 222. — Thomson: Outl. I, 461.



Isomorphe Mischungen = $\left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{F}e\end{matrix}\right\}^2 \dddot{S}i$. Olivin.

(Boltonit, Chrysolith, Forsterit, Glinkit, Hyalosiderit, Peridot.)

V. d. L. schmelzen nur die eisenreichen Olivine zu schwarzen magnetischen Kugeln, während die eisenarmen unschmelzbar sind (nach Klaproth selbst im Feuer des Porzellanofens).

Von Chlorwasserstoffsäure werden sie zersetzt, wobei die Kieselsäure sich pulverig abscheidet; die eisenreichen ebenfalls leichter als die übrigen. Mit Schwefelsäure bildet der O. nach Kobell eine Gallerte.

Klaproth's Analysen, aus denen die Identität des Chrysoliths und Olivins sich ergab, sind der Methode wegen nicht ganz richtig. Stromeyer, Walmstedt und Berzelius gaben genaue Zerlegungen terrestrischer und meteorischer Olivine.

A. Fast eisenfrei.

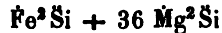
1. Monte Somma (Forsterit). Weiss, krystallisirt, sp. G. = 3,243. Mit Chlorwasserstoffsäure langsam gelatinirend. Rammelsberg.

1) Vgl. Fellenberg über das Vorkommen.

2. Bolton, Massachusets (Boltonit). Grüngelb, sp. G. = 3,328. Smith.

	1.	2.[1]
Kieselsäure	42,41	42,31
Magnesia	53,30	51,16
Eisenoxydul	2,33	2,77
Thonerde	—	0,18
Glühverlust	—	1,90
	98,04	98,32

Fast reines Magnesiasilikat, oder genauer 1 At. Eisensilikat gegen 32—40 At. des ersteren. Eine Mischung



$$\dot{F}e^3\dddot{S}i + 36\,\dot{M}g^2\dddot{S}i$$

muss enthalten:

37 At. Kieselsäure	= 14245	=	42,98
72 - Magnesia	= 18000	=	54,31
2 - Eisenoxydul	= 900	=	2,71
	33145		100.

B. Mit 7—12 p. C. Eisenoxydul.

1. Hekla, Island. Körner aus der Thjorsalava, sp. G. = 3,226. Genth.
2. Kasalthof, Böhmen. Im Basalt. Stromeyer.
3. Vogelsberg bei Giessen. Im Basalt. Stromeyer.
4. Iserwiese im Riesengebirge. Geschiebe, aus Basalt stammend. Walmstedt.
5. Eifel. Kugeln bildend, mit grünen Körnern von Augit gemengt. Kjerulf.
6. Böhmen. In Basalt. Walmstedt.
7. Orient (Chrysolith). Stromeyer.
8. Le Puy, Vivarais. Walmstedt.
9. Fiumara von Mascali, Aetna. Krystallisirt, sp. G. = 3,334. Sart. v. Waltershausen.
10. Petschau, Böhmen. In Basalt. Rammelsberg.
11. Aus der Pallasmasse. *a*) Stromeyer. *b*) Walmstedt. *c*) Berzelius.
12. Olumba, Südamerika. Im Meteoreisen. Stromeyer.
13. Vesuv. Im Sande, aus der Lava ausgewaschen. Kalle.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7
Kieselsäure	43,44	40,45	40,09	41,54	42,21	41,42	39,73
Magnesia	49,31	50,67	50,49	50,04	49,29	49,61	50,13
Eisenoxydul	6,93	8,07	8,17	8,66	8,91	9,14	9,19
Manganoxydul	—	0,16	0,18	0,25	—	0,15	0,08
Nickeloxyd	0,32[2]	0,33	0,37	—	—	—	0,32
Thonerde	—	0,19	0,19	0,06	0,18	0,15	0,22
	100.	99,87	99,49	100,55	100,59	100,47	99,67

1) Mittel von drei Analysen. B. Silliman hatte früher das spec. G. nur zu 3,008 und die Bestandtheile zu 46,06 Kieselsäure, 5,67 Thonerde, 38,15 Magnesia, 8,63 Eisenoxydul, 1,51 Kalk ergeben. v. Hauer berechnete nach Abzug von Carbonaten 46,78 Kieselsäure, 43,5 Magnesia, 6,23 Eisenoxydul und 3,48 Kalk.

2) Spuren von Kobalt und Thonerde.

	8.	9.[2]	10.	11. a.	11. b.	11. c.	12.	13.
Kieselsäure	41.44	41.33	44,67	38,48	40,83	40,86	38,25	40,35
Magnesia	49,19	47.44	41.86	48.42	47,74	47,35	49,68	46,70
Eisenoxydul	9.72	10.38	10.76	11.19	11,53	11,72	11,75	12,34
Manganoxydul	0.13	—	—	0,34	0,29	0,43	0,11	—
Nickeloxyd	0,21[1]	0.21	2,35[3]	—	—	—	—	—
Thonerde	0.16	0.64	0,23	0,18	—	0,17[3]	—	—
	100.83	100.	99.85	98.61	100,39	100,53	99,79	99,39

Diese Abtheilung enthält isomorphe Mischungen innerhalb der Grenzen

$\dot{F}e^2\dddot{S}i + 13\ \dot{M}g^2\dddot{S}i$ (a) und $\dot{F}e^2\dddot{S}i + 7\ \dot{M}g^2\dddot{S}i$ (b).

a.			b.		
14 $\dddot{S}i$	= 5390	= 42,14	8 $\dddot{S}i$	= 3080	= 41,18
26 $\dot{M}g$	= 6500	= 50,82	14 $\dot{M}g$	= 3500	= 46,79
2 $\dot{F}e$	= 900	= 7,04	2 $\dot{F}e$	= 900	= 12,03
	12790	100.		7480	100.

No. 4—7 sind etwa = $\dot{F}e^2\dddot{S}i + 10\ \dot{M}g^2\dddot{S}i$

No. 8—9 - - = $\dot{F}e^2\dddot{S}i + 9\ \dot{M}g^2\dddot{S}i$.

C. Mit 15—20 p. C. Eisenoxydul.

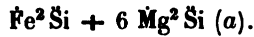
1. Engelhaus bei Karlsbad. Im Basalt. Rammelsberg.
2. Vesuv. Walmstedt.
3. Insel Fogo. In Augitlava. Schmelzbar. Deville.
4. Ameralik-Fjord, Grönland. Mit Hornblende, Glimmer u. s. w. vorkommend. Lappe.
5. Langeac, Dpt. Haute-Loire. Im Basalt. Berthier.
6. Meteoreisen von Atacama. Schmid.
7. Sissersk, Ural. Im Talkschiefer, sp. G. = 3,39—3,43. *a*) Beck. *b*) Hermann.
8. Vulkan Antuco, Chile. Domeyko.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	39,34	40,12	40,19	40,00	40,8	36,92
Magnesia	45,81	44,54	35,70	43,09	41,6	43,16
Eisenoxydul	14,85	15,32	15,27	16,21	16,4	17,21
Manganoxydul	—	0,29	2,27	0,55 (Manganoxydul und Nickeloxyd zusammen)	—	1,81
Nickeloxyd	—	—	5,12[4]		—	—
Thonerde	—	0,14	0,80	0,06	—	—
	100.	100,41	99,35	99,91	98,8	99,10

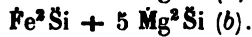
1) Kalk.
2) Mittel von zwei Analysen, nach Abzug von 0,96 p. C. Wasser.
3) Zinnsäure.
4) Kalk.

	7. a.	7. b.	8.
Kieselsäure	39,21	40,04	40,7
Magnesia	44,06	42,60	39,7
Eisenoxydul	17,44	17,58	19,6
Manganoxydul	—	—	—
Nickeloxyd	—	0,15	—
	100,71	100,37	100.

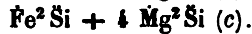
Dies sind isomorphe Mischungen, entsprechend



$\dot{F}e^2 \dddot{S}i + 6 \dot{M}g^2 \dddot{S}i$ (*a*).



$\dot{F}e^2 \dddot{S}i + 5 \dot{M}g^2 \dddot{S}i$ (*b*).



$\dot{F}e^2 \dddot{S}i + 4 \dot{M}g^2 \dddot{S}i$ (*c*).

a.			b.			c.		
7 Si	= 2695	= 40,86	6 Si	= 2310	= 40,46	5 Si	= 1925	= 39,89
12 Mg	= 3000	= 45,50	10 Mg	= 2500	= 43,78	8 Mg	= 2000	= 41,45
2 Fe	= 900	= 13,64	2 Fe	= 900	= 15,76	2 Fe	= 900	= 18,66
	6595	100.		5710	100.		4825	100.

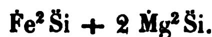
D. E.

D. **Sassbach am Kaiserstuhl (Hyalosiderit). Walchner.**

E. Tunaberg, Schweden. Mit Augit und Granat als Eulysit im Gneis. A. Erdmann.

	D.	E.
Kieselsäure	31,63	29,34
Magnesia	32,40	3,04
Eisenoxydul	28,49	54,71
Manganoxydul	0,43	8,39
Kalk	—	3,07
Kali	2,79	—
Thonerde	2,21	1,21
	97,95	99,76

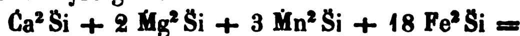
D. Der Hyalosiderit verdient wohl eine neue Untersuchung. Er ist wahrscheinlich



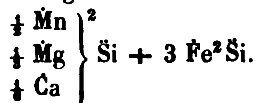
$\dot{F}e^2 \dddot{S}i + 2 \dot{M}g^2 \dddot{S}i.$

Hierher scheinen auch gewisse meteorische Olivine (Lontolax, Skeen) zu ehören, während andere (Utrecht) 3 At. Magnesiasilikat enthalten dürften.

E. Der Eulysit-Olivin nähert sich dem Fayalit, ist aber mangan- und kalkreich. Die Analyse giebt:



$\dot{C}a^2 \dddot{S}i + 2 \dot{M}g^2 \dddot{S}i + 3 \dot{M}n^2 \dddot{S}i + 18 \dot{F}e^2 \dddot{S}i =$



$\left.\begin{matrix} \frac{1}{2} \dot{M}n \\ \frac{1}{3} \dot{M}g \\ \frac{1}{6} \dot{C}a \end{matrix}\right\}^2 \dddot{S}i + 3 \dot{F}e^2 \dddot{S}i.$

D.

$3\dddot{Si}$	1155	=	37,82
$4\dot{Mg}$	1000	=	32,73
$2\dot{Fe}$	900	=	29,45
	3055		100.

E.

$4\dddot{Si}$	1540	=	31,03
$6\dot{Fe}$	2700	=	54,34
$\dot{Mn}$	437,5	=	8,94
$\frac{1}{2}\dot{Mg}$	167	=	3,36
$\frac{1}{2}\dot{Ca}$	117	=	2,35
	4961,5		100.

Titan-Olivin. Damour beschreibt als solchen ein derbes rothbraunes Mineral aus dem Talkschiefer von Pfunders in Tyrol; sp. G. = 3,25.

Ist v. d. L. unschmelzbar, zertheilt sich aber in der Glühhitze unter Funkensprühen. Wird es in verschlossenen Gefässen erhitzt, so tritt das Phänomen nur dann ein, wenn das Mineral nicht gepulvert war; in allen Fällen wird dabei etwas Wasser frei. Phosphorsalz giebt in der inneren Flamme ein bläuliches Glas, Borax in der äusseren Manganreaktion.

Von Säuren wird es unter Abscheidung von Kieselsäure und etwas Titansäure zersetzt.

Damour fand in zwei Versuchen:

	1.	Sauerstoff.	2.	S.
Kieselsäure	36,30	18,84	36,87	19,14
Titansäure	5,30	2,11	3,51	1,40
Magnesia	49,65	19,86	50,14	20,05
Eisenoxydul	6,00	1,33	6,21	1,41
Manganoxydul	0,60	0,13	0,60	0,13
Wasser	1,75		1,71	
	99,60		99,04	

In Wasserstoffgas geglüht, nimmt das Mineral eine bläulichschwarze Farbe an, und wird dann von Säuren unter Entwicklung von Wasserstoffgas zersetzt. Der Gewichtsverlust (Wasser u. Sauerstoff) betrug 2,92 und 2,97 p. C.

Das Mineral ist folglich im Wesentlichen ein Magnesiasingulosilikat, d. h. Olivin, und nur durch seinen Titangehalt ausgezeichnet. Ob derselbe wesentlich ist, d. h. Titansäure als Vertreter von Kieselsäure auftritt, in welchem Fall der Sauerstoff der Basen und Säuren in

1. = 21,32 : 20,95
2. = 21,59 : 20,54

wäre, oder ob Titaneisen beigemengt ist, lässt sich nicht entscheiden. Das Letztere dürfte wahrscheinlich sein, so wie auch die Annahme, der O. sei nicht ganz unzersetzt, insofern die Kieselsäure etwas vermindert und ein wenig Wasser eingetreten ist.

Stromeyer machte zuerst auf den Gehalt des Olivins an Nickel aufmerksam, den er jedoch nur in den terrestrischen O. fand, während Berzelius ihn aber auch in Betreff des Pallas-O. bestätigte, worin er etwas Zinn auffand, welches Metall neben Kupfer und Nickel von ihm auch in einem böhmischen O. von Boscowich bei Aussig und in einem anderen aus der Auvergne nachgewiesen wurde.

Nach Rumler enthält der O. aus der Pallasmasse und dem Meteoreisen von Atacama kleine Mengen arseniger Säure. Diese Angabe wird betreffs des letzteren von Schmid bestätigt.

In dem O. von Elfdalen und von Tunaberg fand A. Erdmann eine Spur Fluor.

Fownes und Sulliwan geben in verwittertem O. vom Vogelsberge etwas Phosphorsäure au.

Zersetzter Olivin.

1. Von Wilhelmshöhe bei Cassel; hellrostgelb, matt, aber noch ziemlich fest. Walmstedt.

2. Vom Virneberg bei Rheinbreitenbach; grün, wachsglänzend, sp. G. 1,98. Wird von Chlorwasserstoffsäure vollsändig zersetzt. Rhodius.

	1.	2.	
		a.	b.
Kieselsäure	42,61	49,2	53,6
Magnesia	48,86	16,8	18,0
Eisenoxydul	8,36	31,5	26,1
Manganoxydul	0,15	$\ddot{F}e$ 1,4	0,7
Kalk	0,22	98,9	98,4
Thonerde	0,14		
	100,34		

No. 1 ist chemisch noch wenig verändert, doch ist ein Theil des Eisens als Oxyd vorhanden.

Hierher gehört eigentlich auch der O. aus dem Basalt von Bollenreuth (S. Basalt).

No. 2 dagegen würde, sofern es kein Gemenge wäre, als ein Bisilikat erscheinen, wonach die Hälfte der Basen fortgeführt wäre, die Magnesia freilich in verhältnissmässig grösserer Menge als das Eisen, wobei jedenfalls auch die Kieselsäure nicht ganz unberührt blieb.

Eine andere Art von Umwandlung besteht in der Aufnahme von Wasser (Villarsit), oder in der gleichzeitigen Aufnahme desselben unter Verlust von Basis (Serpentin). Vgl. den Art. Serpentin und Villarsit.

Beck u. Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 222. — Berthier: Ann. Mines X, 369. — Berzelius: K. Vet. Acad. H. 1834. Pogg. Ann. XXXIII, 133. Jahresb. XV, 217. 231. — Damour: Ann. Mines IV. Sér. VIII, 90. — Deville: S. Lava. — Domeyko: Ann. Mines IV Sér. XIV, 187. — Erdmann: Försök till en geogn. min. beskrifn. öfver Tunabergs socken. K. Vet. Ac. Handl. 1848. — Genth: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVI, 20. — v. Hauer: Kenngott Uebers. 1854. 90. — Kalle: In mein. Laborat. — Kjerulf: J. f. pr. Ch. LXV, 187. — Klaproth: Beitr. I, 22. 103. VI, 300. — Lappe: Pogg. Ann. XLIII, 669. — Rhodius: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXIII, 216. — v. Romanowsky (Glinkit): Ermans Archiv VIII, 139. — Rumler: Pogg. Ann. XLIX, 591. — Sartorius v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 117. — Schmid: Pogg. Ann. LXXXIV, 501. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 15. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII, 372. J. f. pr. Ch. LXIII, 455. — Stromeyer: De Olivini,

Chrysolithi et fossilis, quod cellulas et cavernulas ferri meteorici Pallasii explet, analysi chemica. Gött. gel. Anz. 1824. 208. Pogg. Ann. IV, 193. Schwgg. J. XLIV, 265. — Walchner: Schwgg. J. XXXIX, 65. — Walmstedt: K. Vet. Acad. Handl. 1824. II, 359. Schwgg. J. XLIV, 257.



$$\text{Isomorphe Mischungen} = \left.\begin{matrix}\dot{C}a\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}^2 \dddot{S}i.$$

Monticellit.

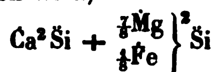
Rundet sich v. d. L. nur an den Kanten.

Bildet mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure eine klare Auflösung, welche beim Erhitzen gelatinirt.

Dieses seltene Mineral vom Vesuv (Blöcke der Somma), gelbgraue Krystalle, deren sp. G. = 3,119, wurde von Scacchi vorläufig, von mir neuerlich genau untersucht.

	Rammelsberg.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	37,89		19,67
Kalk	34,92	9,98	20,04
Magnesia	22,04	8,82	
Eisenoxydul	5,61	1,24	
	100,46		

Der M. ist eine isomorphe Mischung von gleichen At. halbkieselsaurem Kalk und halbkieselsaurer Magnesia, deren letztere zum kleinen Theil durch das Eisensilikat vertreten wird,



$$\dot{C}a^2\dddot{S}i + \left.\begin{matrix}\tfrac{7}{8}\dot{M}g\\ \tfrac{1}{8}\dot{F}e\end{matrix}\right\}^2 \dddot{S}i$$

2 At.	Kieselsäure	= 770,5	= 38,13
2 -	Kalk	= 700,0	= 34,65
$\frac{7}{4}$ -	Magnesia	= 437,5	= 21,65
$\frac{1}{4}$ -	Eisenoxydul	= 112,5	= 5,57
		2020,5	100.

Er hat ganz die Form, jedoch nicht die Spaltbarkeit des Olivins.

Batrachit vom Rizoniberge im südlichen Tyrol, ein derbes Mineral, dessen sp. G. = 3,033 (Brth.) ist, hat im reinen Zustande wohl dieselbe Zusammensetzung. Zwei an verschiedenen Stücken gemachte Analysen gaben mir:

	a.	b.
Kieselsäure	37,69	34,16
Thonerde	—	1,34
Kalk	35,45	33,27
Magnesia	21,79	27,00
Eisenoxydul	2,99	3,86
Wasser	1,27	1,06
	99,19	100,69

Die Abweichungen und der Thonerdegehalt rühren wohl von Beimengungen her.

Rammelsberg (Batrachit): Pogg. Ann. LI, 446. — Scacchi: Ann. Mines IV Sér. III, 380. — (Ferner Breithaupt: Pogg. Ann. LIII, 154. — Brooke: Ebendas. XXIII, 369.

Fluorhaltiges Magnesiasilikat.

Chondrodit (Humit).

Wird beim Erhitzen (zuweilen unter vorübergehender Schwärzung) weiss, ist aber v. d. L. unschmelzbar. Giebt in einer offenen Röhre bei starkem Blasen, leichter bei Zusatz von geschmolzenem Phosphorsalz, Fluorreaktion. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Kieselsäure.

Wird von Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorkiesel (und Fluorwasserstoff?) vollkommen zersetzt.

D'Ohsson analysirte zuerst den Ch. von Pargas, Seybert wies in dem amerikanischen den Fluorgehalt nach, der dann auch von Berzelius und Bonsdorf in dem ersteren gefunden wurde. Das als Humit bezeichnete Mineral vom Vesuv, welches schon Monticelli und Covelli zum Ch. stellten, wurde durch G. Rose als fluorhaltig erkannt, worauf Marignac eine unvollständige Analyse desselben anstellte. Meine Untersuchungen dieser Mineralien haben ihre gegenseitigen Beziehungen später noch mehr aufgeklärt.

1. Chondrodit aus Nordamerika.
2. Ch. aus Finland. *a* und *b* von Pargas, *c* von Orijärvi.
3. Humit vom Vesuv. Rammelsberg.

1.

	a. Seybert.	a. Thomson.	c. Fisher.	d. Rammelsberg. α.	β.	γ.
Fluor	4,08	3,75	7,60	7,60	7,44	7,46
Kieselsäure	32,66	36,00	33,35	33,06	33,97	33,52
Magnesia	54,00	53,64	53,05	55,46	56,97	56,30
Eisenoxydul	2,33	3,57	5,50	3,65	3,48	2,96
Kali	2,11	—	99,50	99,77	101,68	100,24
Wasser	1,00	1,62				
	96,18	98,58				

2.

	a. Rammelsberg. Gelber.	Grauer.	b. Chydenius.
Fluor	8,69	9,69	3,25
Kieselsäure	33,10	33,19	34,24
Magnesia	56,61	54,50	57,11
Eisenoxydul	2,35	6,75[1])	4,17
	100,75	104,13	Ṁn 1,22
			1,79[2])
			101,78

1) Zum Theil als Schwefeleisen, die Färbung bedingend.
2) 0,72 Thonerde und 1,07 Wasser.

	3. II. Typus.	3. I. Typus.	3. III. Typus.
Sp. G. =	3,177 Scacchi.	3,234	3,186—3,199
	3,190 R.	3,216	3,177—3,210
Fluor	5,04	3,47	2,61
Kieselsäure	33,26	34,80	36,67
Magnesia	57,92	60,08	56,83
Eisenoxydul	2,30	2,40	1,67
Kalk	0,74	100,75	97,78
Thonerde	1,06		
	100,32		

Dass die Fluorbestimmungen nicht ganz genau sein können, ist aus der Analyse solcher Verbindungen leicht zu entnehmen.

Lässt man vorerst dieses Element ausser Acht, so verhält sich der Sauerstoff der Basen und der Säure in

1 *c*	=	22,44 : 17,31
dα		23,00 : 17,16
dβ		23,56 : 17,64
dγ		23,18 : 17,40
2 *aα*		23,16 : 17,18
aβ		23,30 : 17,23
b		24,04 : 17,78
3 II.		23,68 : 17,27
I.		24,56 : 18,07
III.		23,10 : 19,04
Mittel	=	23,40 : 17,61 = 1 : 0,75 = 4 : 3

Der fluorfrei gedachte Chondrodit ist mithin eine Verbindung von 8 At. Magnesia und 3 At. Kieselsäure, welche man sich als eine Verbindung von halb- und von viertelkieselsaurer Magnesia denken kann,



$$\dot{M}g^8 \ddot{S}i^3 = \dot{M}g^4 \ddot{S}i + 2\dot{M}g^2 \ddot{S}i.$$

Was nun das Fluor betrifft, so kann man zwei Ansichten über die Constitution des Ch. aufstellen.

1) Das Fluor ist ausschliesslich als Fluormagnesium vorhanden. Man erhält dann, da seine Menge ungleich ist, verschiedene Formeln, die keine Analogie haben. Ist nämlich der Sauerstoff der Magnesia = 23,4, so erfordert das Fluor zur Bildung von Fluormagnesium so viel von jenem Sauerstoff, dass derselbe zum Rest in folgenden Verhältnissen steht:

	Fluor	=	Sauerstoff	
1. 2. =	7,45	=	3,14	1 : 7
3. II.	5,04	=	2,1	1 : 10
3. I.	3,47	=	1,5	1 : 14
3. III.	2,61	=	1,1	1 : 20

So würde man für die Chondrodite die Formel



$$MgFl + \dot{Mg}^7 \ddot{Si}^3 = (MgFl + \dot{Mg}) + 3\,\dot{Mg}^2\ddot{Si}$$

haben, während der Humit II.



$$8\,MgFl + \dot{Mg}^{80}\ddot{Si}^{32} = (MgFl + 2\,\dot{Mg}) + 4\,\dot{Mg}^2\ddot{Si},$$

der H. I.



$$8\,MgFl + \dot{Mg}^{112}\ddot{Si}^{45} = 2\,(MgFl + 3\,\dot{Mg}) + 11\,\dot{Mg}^2\ddot{Si},$$

der H. III. endlich



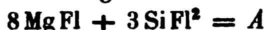
$$8\,MgFl + \dot{Mg}^{160}\ddot{Si}^{63} = (MgFl + 4\,\dot{Mg}) + 8\,\dot{Mg}^2\ddot{Si}$$

geben würden, so dass nicht bloss die Zahl der Silikatatome, sondern auch die Zusammensetzung des basischen Fluorürs verschieden zu denken wäre.

2) Das Fluor ist gleich dem Sauerstoff mit allen elektropositiven Radikalen verbunden. Dann hat seine Menge auf die Zusammensetzung des Silikats keinen Einfluss. Es ist als Kieselfluormagnesium vorhanden, welches in isomorpher Mischung mit dem Magnesiasilikat sich befindet, und die Quantität dieser Fluorverbindung daher variabel. Da nun die Gesammtmenge des Sauerstoffs = 23,40 + 17,61 = 41,01 ist, so verhält sich der dem Fluor äquiv. Sauerstoff zu dem Rest:

1. 2.	= 3,14	: 36,87	= 1	: 12
3. II.	= 2,1	: 38,9	= 1	: 18
3. I.	= 1,5	: 39,5	= 1	: 27
3. III.	= 1,1	: 39,9	= 1	: 36.

Es sind daher in dem Chondrodit folgende beiden Verbindungen enthalten:



$$8\,MgFl + 3\,SiFl^2 = A$$

und



$$\dot{Mg}^8\ddot{Si}^3 \text{ oder } \dot{Mg}^4\ddot{Si} + 2\,\dot{Mg}^2\ddot{Si} = B,$$

und es ist:

1. 2.	Chondrodit aus Finland, Nordamerika	= *A* + 12 *B*
3. II.	Humit vom Vesuv, II. Typus	= *A* + 18 *B*
3. I.	Humit, I. Typus	= *A* + 27 *B*
3. III.	Humit, III. Typus	= *A* + 36 *B*.

Da diese Mineralien im weiteren Sinne mit dem Olivin isomorph sind, ungeachtet sie stöchiometrisch verschieden von ihm sich ergeben haben, so ist dies einer der zahlreichen Fälle der Art, wie sie bei Silikaten vorkommen, $\dot{Mg}^4\ddot{Si}$ isomorph mit $\dot{Mg}^2\ddot{Si}$.

Chydenius: Nordenskiöld beskrifning etc. p. 56. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 448. — D'Ohsson: Schwgg. J. XXX, 352. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 85. — Marignac: Bibl. univ. 1847. IV. Lieb. Jahresb. 1847—48. 1200. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIII, 130. LXXXVI, 404. — Seybert: Am. J. of Sc. V, 336. — Thomson: Ann. N. York. IX.

2. Gruppe des Willemits $\dot{R}^2\ddot{Si}$.

Willemit.

Verhält sich wie Kieselzinkerz, nur mit dem Unterschiede, dass er beim Erhitzen kein Wasser giebt.

John untersuchte zuerst das wasserfreie Zinksilikat von Raibl in Kärnthen und aus England.

1. Franklin, New-Jersey. *a*) Vanuxem. *b*) Thomson. *c*) Delesse (sp. G. = 4,154).
2. Busbacher Berg bei Stolberg unweit Aachen. Krystallisirt, sp. G. = 4,18. *α*) Krystallisirter, *β*) dichter. Monheim.

	1.			2.	
	a.	b.	c.	α.	β.
Kohlensäure					0,04
Kieselsäure	25,00	26,97	27,40	26,90	26,53
Zinkoxyd	71,33	68,77	68,83	72,91	69,06
Eisenoxydul	0,67	1,48	0,87	0,35	3,92
Manganoxydul	2,66	—	2,90	—	—
Kalk	—	—	—	—	0,41
Magnesia	—	—	—	—	0,13
Thonerde	—	1,44[1])	100.	100,16	100,09
Wasser	—	1,25			
	99,66	99,91			

Der W. ist halbkieselsaures Zinkoxyd, (Singulosilikat)

$\dot{Z}n^2 \dddot{S}i$.

1 At. Kieselsäure	= 385	= 27,54	
2 - Zinkoxyd	= 1013	= 72,46	
	1398	100.	

Delesse: Ann. Mines IV. Sér. X, 211. — Monheim: Verh. nat. V. pr. Rh. 1848. 157. — Thomson: Outl. I, 545. — Vanuxem: J. Nat. H. Soc. Philad. 1824.

Troostit.

Verhält sich wie der vorige, giebt jedoch überdies Manganreaktion. Nach Hermann schmilzt er v. d. L. an den Kanten zu weissem Email.

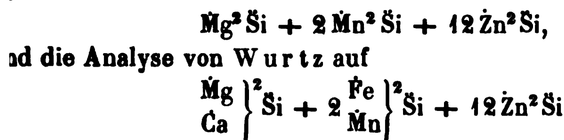
Mit Chlorwasserstoffsäure liefert er eine klare Auflösung, welche beim Erwärmen sich in eine Gallerte verwandelt.

Der T. von Sterling, New-Jersey, enthält nach Hermann (sp. G. = 4,02) und nach Wurtz:

	H.	W.
Kieselsäure	26,80	27,91
Zinkoxyd	60,07	59,93
Manganoxydul	9,22	3,73
Eisenoxydul	—	5,35
Magnesia	2,91	1,66
Kalk	—	1,60
Wasser	1,00	—
	100.	100,18.

1) Zink- und eisenhaltig.

ɪeint hiernach, dass das Zinksilikat in mehrfacher isomorpher Mischung ıderen Silikaten dort vorkommt. Die von Hermann untersuchte ist l



$$\dot{M}g^2\dddot{S}i + 2\dot{M}n^2\dddot{S}i + 12\dot{Z}n^2\dddot{S}i,$$

ɑd die Analyse von Wurtz auf

$$\left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{C}a\end{matrix}\right\}^2\dddot{S}i + 2\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{M}n\end{matrix}\right\}^2\dddot{S}i + 12\dot{Z}n^2\dddot{S}i$$

ɪgegen untersuchte Thomson schon früher als Troostit ein Mineral von g, worin er 30,65 Kieselsäure, 46,21 Manganoxydul, 13,90 Eisenoxydul 3 Wasser und Kohlensäure angab.

Hermann: J. f. pr. Chem. XLVII, 9. — Thomson: Outl. I, 519. — Wurtz: . J. of Sc. II Ser. XII, 221.

Anhang.

Tephroit. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke, reagirt ɑ Flüssen auf Mangan, und nach Plattner und G. Rose auch auf Zink. ıirt mit Chlorwasserstoffsäure. Analysen des T. von Sparta, New-Jer-) Thomson. *b*) Rammelsberg.

. Knebelit. Soll v. d. L. unveränderlich sein. Analyse des K. *a*) von ɑ, Döbereiner; *b*) von Dannemora, Schweden. Grauschwarz, spalt- ɔh einem Prisma von 115°, sp. G. = 4,122. A. Erdmann.

	I.		II.	
	a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	29,64	28,66	32,5	30,26
Manganoxydul	66,60	68,88	35,0	34,47
Eisenoxydul	0,83	2,92	32,0	34,30
Wasser	2,70	100,46	99,5	$\dot{M}g$ 0,25
	99,77			$\ddot{A}l$ 1,59
				99,87

ch ist der T. Manganoxydul-Singulosilikat, mit kleinen Mengen ınd vielleicht auch Zink,



$$\dot{M}n^2\dddot{S}i.\quad (I.).$$

. hingegen wäre eine isomorphe Mischung von gleichen At. ın- und Eisenoxydul-Singulosilikat,



$$\dot{M}n^2\dddot{S}i + \dot{F}e^2\dddot{S}i.\quad (II.).$$

I.			II.		
$\dddot{S}i$	= 385	= 30,57	2 $\dddot{S}i$	= 770	= 30,27
2 $\dot{M}n$	= 875	= 69,43	2 $\dot{M}n$	= 875	= 34,38
	1260	100.	2 $\dot{F}e$	= 900	= 35,35
				2545	100.

Döbereiner: Schwgg. J. XXI, 49. — A. Erdmann: Leonh. Jahrb. 1853. 69 — ɑmelsberg: Pogg. Ann. LXII, 145. — Thomson: Outl. I, 514.

3. Gruppe des Augits (Bisilikatgruppe).

$\dot{R}\,\dddot{Si}$.

Um die Glieder dieser Gruppe hier zusammenzustellen, ist es nöthig, auch die isomorphen Mischungen anzuführen, welche



$\dddot{F}e\,\dddot{Si}^3$ und $\dot{R}^3\,\dddot{Al}^2$

enthalten.

Die Augitgruppe ist eine der grössten und wichtigsten unter den Silikaten; sie umfasst alle Mineralien, welche man unter Augit und Hornblende einzureihen pflegt, so wie gewisse andere, deren Stellung erst jetzt klarer geworden ist. Ihre Glieder sind im weiteren Sinne des Worts isomorph, d. h. ihre Formen stehen in krystallonomischer Abhängigkeit von einander, so dass sie sich auf dasselbe Grundverhältniss beziehen lassen. Aber nach der vorherrschenden Entwicklung und Ausbildung gewisser Zonen und nach der Spaltbarkeit gehören alle Glieder zweien Typen an, dem Augit- und dem Hornblendetypus.

Die Glieder vom Augittypus charakterisirt das Augitprisma von 87°, und, häufig wenigstens, die Spaltbarkeit nach demselben.

Die Glieder vom Hornblendetypus sind in gleicher Art durch das Hornblendeprisma von 124½° und entsprechende Spaltbarkeit ausgezeichnet.

In chemischer Hinsicht stimmen sie alle darin überein, dass sie Bisilikate sind, d. h. dass der Sauerstoff der Säure zweimal so gross ist wie der der Basis. Wir werden weiterhin sehen, dass bei gewissen Gliedern dieses Resultat nur mit Hülfe einer Hypothese erlangt werden kann.

Die Basen sind sehr manchfaltig: Kalk, Magnesia, Eisen- und Manganoxydul, Zinkoxyd, Kali, Natron und Lithion. Ausser diesen Monoxyden aber auch Eisenoxyd und Thonerde, indem das Bisilikat von Monoxyden isomorph ist dem Bisilikat von Sesquioxyden, gleichwie die Oxyde es unter sich sind.

Die herrschende Säure ist Kieselsäure, allein die Glieder der dritten Abtheilung enthalten auch die Thonerde als Säure, während sie in der vierten, ihrem wandelbaren Charakter gemäss, als Basis auftritt.

Kleine Mengen von Titansäure kommen vor, doch kann man nicht entscheiden, ob sie Kieselsäure vertreten, oder beigemengtem Titaneisen angehören.

Manche Glieder enthalten Fluor, welches wir, wie beim Apophyllit, Chondrodit, Glimmer u. s. w., als Vertreter von Sauerstoff ansehen.

Viele der hierhergehörigen Mineralien kommen im mehr oder weniger fortgeschrittenen Zustande der Zersetzung vor, ein Prozess, der bei Hornblenden als Asbestbildung beginnt, aber in seiner weiteren Vollendung zur Bildung verschiedenartiger Körper führt, wie Serpentin, Thon etc.

Durch Schmelzen und rasches Abkühlen kann ein Glied des Hornblendetypus in ein solches vom Augittypus übergehen, wie Berthier und Mitscherlich am Tremolit gefunden haben.

gewöhnlich ist die Zahl der isolirt vorkommenden Grundverbindungen änkt. Um so häufiger sind die isomorphen Mischungen derselben.

A. Bisilikate von Monoxyden.

α. Grundverbindungen.

Von Grundverbindungen kommen die des Kalks, der Magnesia und allen-
des Eisenoxyduls vor, und zwar gehören sie (vielleicht mit Ausnahme der
n) sämmtlich dem Augittypus an. Es sind: der Wollastonit, der Enstatit
ler Grunerit. Wir lassen auf sie die isomorphen Mischungen folgen.

Wollastonit.

Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einer halbklaren Perle (nach v. Ko-
schmilzt er vollkommen zu einem farblosen Glase).
Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.
Klaproth gab die erste Analyse, und H. Rose lehrte ihn als Kalkbisili-
nnen.
Cziklowa im Banat. *a*) Beudant. *b*) Brandes. *c*) Stromeyer.
Dognazka, Banat. Klaproth.
Perhoniemi, Finland. H. Rose.
Skräbböle, Finland. v. Bonsdorf.
Pargas, Finnland. Palander.
Göckum, Upland in Schweden. Weidling.
Harzburg am Harz. Rammelsberg.
Vesuv. Wiehage.
Capo di bove bei Rom. v. Kobell.
Mourne Berge, Irland. Heddle.
Willsborough am Champlainsee, Nordamerika. *a*) Seybert. *b*) Vanuxem.
Bucks-County, Pennsylvanien. Morton.
Diana, New-York. Beck.
Kewenaw Point am Oberen See. Whitney.
Grenville, Canada. Bunce.

	1.			2.	3.[1])	4.
	a.	b.	c.			
Kieselsäure	53,1	50,0	51,44	50	52,18	52,58
Kalk	45,1	46,6	47,41	45	46,93	44,45
Magnesia	1,8	—	—	—	—	0,68
Eisenoxydul	—	—	0,40	—	—	0,13
Manganoxydul	—	—	0,26	—	—	—
Wasser	—	2,0	0,07	5	—	0,99
Kohlensäure	—	1,5	—	—	—	—
	100.	99,1	98,58	100.	99,11	99,83.

[1]) Nach Abzug von 1,11 p. C. Strahlstein.

	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	50,60	50,72	53,00	51,90	51,50	50,13
Kalk	47,20	43,90	44,90	46,44	45,45	43,92
Magnesia	—	0,98	1,06	0,65	0,55	0,39
Eisenoxydul	0,15 [1]	0,85	—	0,96	—	0,84
Manganoxydul	—	0,33	—		—	—
Wasser	—	—	1,59	—	2,00	1,36
Kohlensäure	—	2,73 [2]	—	—	—	2,37
	97,95	99,31	100,55	99,95	99,50	99,31

	11. a.	11. b.	12.	13.	14.	15.
Kieselsäure	51,0	51,67	51,50	51,90	49,06	53,05
Kalk	46,0	47,00	44,10	47,55	44,87	45,74
Magnesia	—	—	—	0,25	—	—
Eisenoxydul	1,3 [3]	1,35 [3]	1,00 [3]	—	1,28 [4]	1,21
Manganoxydul	—	—	—	—	0,93	—
Wasser	1,0	—	0,75	—	2,96	—
Kohlensäure	—	—	—	—	0,90	—
	99,3	100,02	97,35	99,70	100.	100.

Der W. ist einfach kieselsaurer Kalk, (Kalkbisilikat),



1 At. Kieselsäure	= 385	= 52,38
1 - Kalk	= 350	= 47,62
	735	100.

Die nahe Beziehung seiner Krystalle zu denen des Augits ist von Dana und von mir nachgewiesen worden, nachdem ihn schon Frankenheim als einen reinen Augit betrachtet hatte.

Beck: Dana Min. — Beudant: Ann. Mines II Sér. V, 305. — Bonsdorf Schwgg. J. XXXIII, 368. — Brandes: Ebend. XLVII, 246. — Bunce: Dana Min. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 449. — Frankenheim: Syst. d. Kryst. 118. — Heddle: Phil. Mag. IX. J. f. pr. Chem. LXVI, 474. — Klaproth: Beitr. III, 289. — Kobell: J. f. pr. Chem. XXX, 469. — Morton: Ann. of Phil. 1827. — Palander: In m. Labor. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 265. CIII, 282. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 70. — Seybert: Am. J. of Sc. IV, 320. Schwgg. J. XXXVI, 177. Stromeyer: Unters. I, 356. — Vanuxem: Dana Min. — Weidling: Öfv. V. Ac. Förh. 1844. 92. — Whitney: Dana Min. — Wiehage: In mein. Laborat.

Enstatit.

V. d. L. unschmelzbar.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Dieses lange für Skapolith gehaltene Mineral von der Struktur des Augits,

---

1) Eisenoxyd und Thonerde. 2) Kohlens. Kalk.
3) Eisenoxyd. 4) Thonerde.

welches am Berge Zdjar in Mähren vorkommt, und dessen spec. Gew. = 3,10 —3,13 ist, wurde von Kenngott bestimmt, und von Hauer untersucht.

	a.	b.
Kieselsäure	56,91	57,28
Thonerde	2,50	
Magnesia	35,44	36,25
Eisenoxydul	2,76	5,00 [1])
Wasser	1,92	
	99,53	

In *a* ist der Sauerstoff der Magnesia (Ḟe) zum Sauerstoff der Kieselsäure (Al̄) = 14,79 : 30,71 = 1 : 2,08. Es ist daher im Wesentlichen einfach kieselsaure Magnesia (Bisilikat),

Ṁg S̈i

1 At. Kieselsäure	= 385	= 60,64
1 - Magnesia	= 250	= 39,36
	635	100.

Kenngott: Min. Notizen No. 17.

Grunerit.

So mag ein asbestartiges Mineral von unbekanntem Fundort heissen, des-en sp. G. = 3,713 ist, und welches nach Gruner enthält:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	43,9	22,80	23,68
Thonerde	1,9	0,88	
Eisenoxydul	52,2	11,59	12,16
Magnesia	1,1	0,43	
Kalk	0,5	0,14	
	99,6		

s ist hiernach im Wesentlichen einfach kieselsaures Eisenoxydul Bisilikat),

Ḟe S̈i

1 At. Kieselsäure	= 385	= 46,12
1 - Eisenoxydul	= 450	= 53,88
	835	100.

ielleicht war es eine Hornblende.

Compt. rend. XXIV, 794.

β. Isomorphe Mischungen von Bisilikaten von Monoxyden.

a) Von Augittypus.

Diopsid, (Kokkolith, Hedenbergit, Malakolith, Salit, weisser und grüner git etc.).

1) Einschliesslich der Thonerde.

Klaproth's und Vauquelin's Analysen waren die frühesten, allein erst H. Rose's genaue Untersuchungen[1]) zeigten, dass diese Mineralien Bisilikate isomorpher Basen sind.

Sie schmelzen v. d. L. gewöhnlich unter Blasenwerfen zu einem farblosen oder grünlichen oder schwarzen halbklaren Glase. Mit den Flüssen reagiren sie z. Th. auf Eisen. Viele etwas zersetzte Augite geben beim Erhitzen Wasser.

Von Säuren werden sie sehr wenig angegriffen.[2])

α. Eisenarme Mischungen.

1. Weisser Malakolith. Orrijärfvi in Finland. H. Rose.
2. Weisser Augit. Retzbanya, Ungarn. Range.
3. Diopsid. Tammare, Kirchspiel Hvittis, Finland. Bonsdorff.
4. Weisser Augit. Achmatowsk, Ural. Sp.G. = 3,28. Hermann.
5. Diopsid. Brasilien. Sp. G. = 3,37. Kussin.
6. Weisser Malakolith. Tjötten in Norwegen. Trolle-Wachtmeister.
7. Gelblicher M. Långbanshyttan. *a*) Hisinger. *b*) H. Rose. *c*) Sp. G. = 3,27. Reuterskiöld.
8. Diopsid. Zillerthal. Wackenroder.
9. Diopsid. Grube Reicher Trost zu Reichenstein, Schlesien. Theilweise asbestartig. R. Richter.
10. Salit. Sala in Schweden. H. Rose.
11. Hellblaugrüner A. in grossen Krystallen. Edenwille, Orange Co., New-York. Aeusserlich mit einer thonigen Rinde bekleidet. Analyse der inneren Masse. Sp. G. = 3,294. Rammelsberg.
12. Diopsid von Pargas (Pjukala-Kalkbruch). Grosse graugrüne Krystalle. Avellan (Arppe).
13. Grüner Malakolith, oft mit Skapolith gemengt. Smedsgårdsgrube bei Tunaberg. Sp. G. = 3,36. A. Erdmann.
14. Grüner Salit. In nordischen Geschieben bei Meseritz, Posen. Winchenbach.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	54,64	56,03	54,83	53,97	55,61	57,40
Thonerde	—	—	0,28	—	—	0,43
Kalk	24,94	25,05	24,76	25,60	25,11	23,10
Magnesia	18,00	17,36	18,55	17,86	17,82	16,74
Eisenoxydul	1,08	1,38	0,99	2,00	1,20	0,20
Manganoxydul	2,00	—	—	0,57	—	—
Glühverlust	—	—	0,32	—	—	—
	100,66	99,82	99,73	100.	99,74	97,87

1) Gilb. Ann. LXXII, 51. Schwgg. J. XXXV, 86.
2) S. Heidepriem: Ztschrft. d. geol. Ges. II, 139.

	7. a.	7. b.	7. c.	8.[1])	9.	10.
Kieselsäure	54,18	55,32	53,56	54,16	54,50	54,86
Thonerde	—	—	0,25	0,20	1,10	0,21
Kalk	22,72	23,01	23,86	24,74	21,41	23,57
Magnesia	17,81	16,99	16,27	18,22	18,96	16,49
Eisenoxydul	1,45	1,95	4,48	2,50	3,00	4,44
Manganoxydul	2,18	1,59	1,87	0,18	—	—
Glühverlust	1,20	—	—	—	1,19	0,42
	99,54	98,86	100,29	100.	100,16	99,99

	11.	12.	13.	14.
Kieselsäure	55,01	52,67	54,13	54,46
Thonerde	—	0,54	0,90	2,46
Kalk	22,80	21,03	25,15	24,01
Magnesia	16,95	19,52	15,01	14,39
Eisenoxydul	4,95	4,54	3,69	3,73
Manganoxydul	—	—	0,30	0,78
Glühverlust	0,36	—	0,63	—
	100,07	98,30	99,81	99,83

iese Augite sind im Wesentlichen isomorphe Mischungen von je 1 At. Kalk-
nd Magnesiabisilikat,

$$\dot{C}a\ddot{S}i + \dot{M}g\ddot{S}i = \left.\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{C}a\\ \frac{1}{2}\dot{M}g\end{matrix}\right\}\ddot{S}i$$

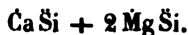
2 At. Kieselsäure	= 770	= 56,22
1 - Kalk	= 350	= 25,54
1 - Magnesia	= 250	= 18,24
	1370	100

Abweichend in dem Verhältniss der beiden Silikate ist

15. Blaugrüner kryst. A. von Pargas; sp. G. = 3,267. Nordenskiöld.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	55,40	28,76	30,08
Thonerde	2,83	1,32	
Kalk	15,70	4,49	14,11
Magnesia	22,57	9,03	
Eisenoxydul	2,25 }	0,59	
Manganoxydul	2,43 }		
Glühverlust	0,40		
	99,28		

se Varietät ist im Wesentlichen



$$\dot{C}a\ddot{S}i + 2\dot{M}g\ddot{S}i.$$

β. Eisenreichere Mischungen.

. Grüner Malakolith, Tunaberg. Sp. G. = 3,33. A. Erdmann.

. Desgl., Björmyresweden, Dalarne. H. Rose.

1) Barth will in einem D. aus dem Zillerthal über 8 p.C. Thonerde gefunden
:n, was ganz unwahrscheinlich ist. Wien. Ak. Ber. XXIV, 290.

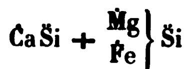
3. Grüner Kokkolith, Tunaberg. Sp. G. = 3,30—3,37. A. Erdma[n]
4. Sogen. Funkit von Bocksäter, Ostgothland. Hauer.
5. Grüner Malakolith wie No. 2. H. Rose.
6. Grüner Augit, Insel Åfvensor, Finland. Schultz.
7. Augit von Nordmark. Funk.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	53,82	54,55	53,50	53,81	54,08	52,00
Thonerde	0,95	0,14	0,76	—	—	0,85
Kalk	23,55	20,21	20,42	27,50	23,47	22,50
Magnesia	12,20	15,25	13,59	8,00	11,49	10,15
Eisenoxydul	7,95	8,14	9,74	10,01	10,02	12,45
Manganoxydul	0,89	0,73	1,90	—	0,61	0,80
Glühverlust	0,54	—	0,27	0,29	—	—
	99,90	99,92	100,18	99,61	99,67	98,75

Hier verhalten sich die Atome von

	Ca	Mg	Fe(Mn)
1.	= 3,4	: 2,5	: 1
2.	= 3	: 3	: 1
3.	= 2	: 2	: 1
4.	= 3,5	: 1,4	: 1
5.	= 2,9	: 2,0	: 1
6.	= 2,2	: 1,4	: 1
7.	= 2,3	: 1	: 1,4

Hiernach lassen sich die Abänderungen No. 1 u. 5—7 unter die all[gemeine] Formel



$$\dot{C}a\ddot{S}i + \left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{S}i$$

bringen, und zwar ist



$$\text{No. 1} = \dot{C}a\ddot{S}i + \left.\begin{matrix}\tfrac{5}{7}\dot{M}g\\ \tfrac{2}{7}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{S}i; \qquad \text{No. 5} = \dot{C}a\ddot{S}i + \left.\begin{matrix}\tfrac{2}{3}\dot{M}g\\ \tfrac{1}{3}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{S}i$$



$$\text{No. 6} = \dot{C}a\ddot{S}i + \left.\begin{matrix}\tfrac{3}{5}\dot{M}g\\ \tfrac{2}{5}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{S}i; \qquad \text{No. 7} = \dot{C}a\ddot{S}i + \left.\begin{matrix}\tfrac{2}{5}\dot{M}g\\ \tfrac{3}{5}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{S}i$$

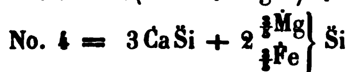
Dahingegen entspricht:



$$\text{No. 2} = 3(\dot{C}a\ddot{S}i + \dot{M}g\ddot{S}i) + \dot{F}e\ddot{S}i$$



$$\text{No. 3} = 2(\dot{C}a\ddot{S}i + \dot{M}g\ddot{S}i) + \dot{F}e\ddot{S}i$$



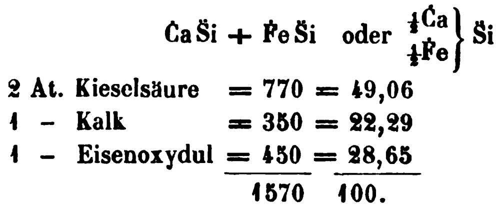
$$\text{No. 4} = 3\dot{C}a\ddot{S}i + 2\left.\begin{matrix}\tfrac{3}{5}\dot{M}g\\ \tfrac{2}{5}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{S}i$$

γ. Mischungen von Kalk- und Eisenbisilikat. (Kalk-Eisenaugit).

Ein schwarzer Augit von Arendal, dessen spec. G. = 3,467, enth[ielt nach] Wolff:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	47,78		24,81
Kalk	22,95	6,56	12,56
Eisenoxydul	27,01	6,00	
	97,74		

Dieser A. ist mithin eine isomorphe Mischung von je 1 At. der beiden Grundverbindungen,



$$\dot{Ca}\ddot{Si} + \dot{Fe}\ddot{Si} \quad \text{oder} \quad \left.\begin{matrix}\tfrac{1}{2}\dot{Ca}\\ \tfrac{1}{2}\dot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{Si}$$

2 At.	Kieselsäure	= 770	= 49,06
1 -	Kalk	= 350	= 22,29
1 -	Eisenoxydul	= 450	= 28,65
		1570	100.

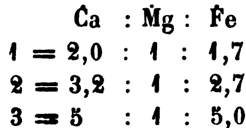
Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 236.

δ. Mischungen von Kalk-, Eisen- und Magnesiabisilikat.

1. Grüner Augit. Champlain-See, Nordamerika. Seybert.
2. Rothbrauner Malakolith. Dagerö, Finland. Berzelius.
3. Hedenbergit. Tunaberg. H. Rose.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	50,38	50,00	49,01
Thonerde	1,83	—	—
Kalk	19,33	20,00	20,87
Magnesia	6,83	4,50	2,98
Eisenoxydul	20,40	18,85	26,08
Manganoxydul	—	3,00	—
Glühverlust	—	0,90	—
	98,77	97,25	98,94

Hier sind die Atome von



	$\dot{Ca}$	$\dot{Mg}$	$\dot{Fe}$
1 =	2,0	1	1,7
2 =	3,2	1	2,7
3 =	5	1	5,0

Die Hauptmasse bildet mithin $\dot{Ca}\ddot{Si} + \dot{Fe}\ddot{Si}$. Von ihr sind 2, 3 und 5 At. mit $\dot{Mg}\ddot{Si}$ gemischt.

I. Anhang. Als unrichtig müssen folgende Analysen bezeichnet werden:

a) Hellgrüner A. Lake George, Nordamerika.
b) Malakolith. Björmyresweden.
c) Diopsid. Mussaalpe.

	a. Beck.	b. D'Ohsson.	c. Laugier.
Kieselsäure	45,45	57,28	57,50
Kalk	24,33	24,88	16,50
Magnesia	18,00	9,12	18,25
Eisenoxydul	11,49	6,04	6,00 (Eisenoxydul und Manganoxydul)
Manganoxydul	—	0,72	
	99,27	98,04	98,25

In *a* ist das Sauerstoffverhältniss $\dot{R}$: $\ddot{S}i$ = 1 : 1,4 anstatt 1 : 2.

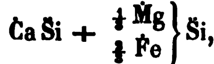
In *b* ist es dagegen = 1 : 2,42. Hier scheint viel Magnesia bei der Kieselsäure geblieben zu sein.

In *c* ist es = 1 : 2,24; man muss annehmen, dass die Säure einen Theil des Kalks enthält.

Ferner ist hier anzuführen die Analyse eines schwarzen schön krystallisirten A. vom Taberg in Wermland von H. Rose.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	53,36		27,72
Kalk	22,19	6,31	12,18
Magnesia	4,99	1,99	
Eisenoxydul	17,38	3,86	
Manganoxydul	0,09	0,02	
	98,01		

Im Allgemeinen entspricht er dem Malakolith von Dagerö, d. h.



$$\dot{C}a\,\ddot{S}i + \left.\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{M}g\\ \frac{1}{2}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{S}i,$$

allein das Sauerstoffverhältniss ist = 1 : 2,27, und selbst wenn man die fehlenden zwei Proc. als Magnesia betrachtet, ist es immer noch 1 : 2,14.

II. Anhang. Zersetzter Augit. Die Zersetzung thonerdefreier Augite ist der der Hornblende ganz gleich. Meist werden beide faserig, in welchem Zustande sie Asbest (Amianth) heissen. Wir führen hier nur die deutlich dem Augit angehörigen auf, die zweifelhaften aber bei der Hornblende.

Das Resultat der durch Gewässer hervorgebrachten Metamorphose ist vorzüglich die Abnahme des Kalks und die Aufnahme von Wasser.

1. Krystallisirter, im Innern faseriger Augit. Traversella, Piemont. R. Richter.
2. Diopsid in Asbest übergehend. Reichenstein, Schlesien. Derselbe.
3. Krystallisirter Salit. Sala, Schweden. *a*) Sehr wasserreiche Abänderung; *b*) und *c*) von den entgegengesetzten Enden einer und derselben Stufe. H. Rose.
4. Pseudomorphose von krystallisirtem A. Canton, St. Lawrence Co., New-York. Beck.

	1.	2.	3. a.	3. b.	3. c.	4.
Kieselsäure	52,39	55,85	60,35	56,27	56,48	59,75
Thonerde	1,21	0,56	—	0,45	0,10	—
Kalk	7,93	11,66	4,94	10,89	9,58	1,00
Magnesia	14,41	23,99	25,07	21,58	23,46	32,90
Eisenoxydul	20,46	5,22	4,16	5,13	4,11	3,40
Manganoxydul	—	—	0,78	—	0,66	—
Glühverlust	3,69	2,15	4,52	3,12	3,12	2,85
Kupferoxyd	—	0,40	99,82	97,44	97,51	99,90
	100,09	99,83				

Sauerstoffgehalt:

	1.	2.	3. a.	3. b.	3. c.	4.
$\dddot{\text{Si}}$ ($\dddot{\text{Al}}$)	27,76	29,26	31,33	29,42	29,36	31,02
$\dot{\text{Ca}}$	2,26	3,33	1,41	3,11	2,74	0,30
$\dot{\text{Mg}}$	5,76	9,59	10,03	8,63	9,38	13,16
$\dot{\text{Fe}}$ ($\dot{\text{Mn}}$)	4,54	1,16	1,09	1,14	1,06	0,07
H	3,28	1,91	4,02	2,77	2,77	2,53

Hiernach ist das Verhältniss des Sauerstoffs:

	$\dot{\text{R}}$: $\dddot{\text{Si}}$: $\dot{\text{H}}$	
1	= 12,56 : 27,76 : 3,28	= 1 : 2,2 : 0,26
2	= 14,08 : 29,26 : 1,91	= 1 : 2,08 : 0,14
3*a*	= 12,53 : 31,33 : 4,02	= 1 : 2,5 : 0,32
3*b*	= 12,88 : 29,42 : 2,77	= 1 : 2,3 : 0,2
3*c*	= 13,18 : 29,36 : 2,77	= 1 : 2,23 : 0,2
4	= 13,53 : 31,02 : 2,53	= 1 : 2,3 : 0,2

Während in 1 und 2 etwa 1 At. Kalk gegen 3 At. Magnesia vorhanden ist, sehen wir in dem zersetzten Salit, im Vergleich zu dem frischen (*a* No. 10.), welcher hart, durchscheinend, schmelzbar ist, eine weiche, matte, v. d. L. fast unschmelzbare Substanz, welche sich beim Erhitzen anfangs schwärzt, und von dem aus ihrer Zersetzung entstandenen Kalkspath umgeben ist. In der That enthalten die Var. *b* und *c* 3 At. Magnesia, *a* hingegen, dessen grösserer Wassergehalt die mehr fort geschrittene Zersetzung bezeichnet, selbst 7 At. Magnesia gegen 1 At. Kalk.

In No. 4 ist endlich fast aller Kalk entfernt, so dass nur Magnesiasilikat übrigblieb.

Arppe: Anal. af Finsk. min. p. 22. — Beck: Min. of New-York. 310. Am. J. of Sc. XLVI, 32. — Berzelius: Afhandl. i Fisik. II, 208. — Bonsdorff: Schwgg. J. XXXI, 158. — A. Erdmann: Försök till en geognostisk-mineralogisk beskrifning öfver Tunabergs socken. Stockholm 1849. K. Vet. Acad. Handl. 1848. — Funk: Berzel. Jahresb. XXV, 362. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXVII, 190. — Hauer: Sitzber. d. Wien. Akad. 1854. April. — Hisinger: Afh. i Fis. III, 291. Schwgg. J. XI, 220. — Kussin: Mittheilung. — Laugier: Ann. du Mus. XI, 153. — Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 427. — d'Ohsson: K. Vet. Acad. Handl. 1817. Schwgg. J. XXX, 346. — Range: In meinem Laborat. — Reuterskiöld: Berz. Jahresb. XXV, 362. — R. Richter: Pogg. Ann. LXXXIV, 383. 384. XCIII, 109. — Schultz: Acta soc. sc. fenn. 1856. Helsingfors. — Seybert: Am. J. of Sc. IV, 320. Berz. Jahresb. III, 149. — Trolle-Wachtmeister: Schwgg. J. XXX, 334. — Wackenroder: Kastn. Archiv XIII, 84.

ε. Manganreiche Mischungen (z. Th. zinkhaltig).

I. Jeffersonit. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Kugel (nach Hermann an den Kanten zu einer schwarzen Schlacke).

Wird von Säuren wenig angegriffen.

In … [illegible] Franklin in New-Jersey, der nach Hermann
li … [illegible] des Augits und ein spec. Gew. = 3,31
säure …
li …
des K…
lisi …

		Hermann.	Sauerstoff.	
[illegible]	[illegible]	49,91	25,90	26,80
[illegible]	3,0	1,93	0,90	
[illegible]	15,1	15,48	4,43	12,45
[illegible]	8,9	10,53	2,34	
[illegible]	13,5	7,00	1,56	
[illegible]	—	8,18	3,25	
[illegible]	1,0	4,39	0,87	
[illegible]	1,0	1,20		
	97,5	98,62		

… zufolge ist er eine Mischung von Bisilikaten in dem Atomver-



$\dot{Z}n : 2\dot{M}n : 3\dot{F}e : 4\dot{M}g : 6\dot{C}a.$

… gab in einem Mineral gleichen Namens (sp. G. = 3,51) 44,5 … 14,55 Thonerde, 22,15 Kalk, 12,3 Eisenoxydul, 4 Magnesia, 1,85 … an.

… Sesquisilicate of manganese von Franklin enthält nach Thomson: … Kieselsäure, 50,72 Manganoxydul, 6,76 Eisenoxydul. Dies würde etwa

$$\dot{F}e\dddot{S}i + 8\dot{M}n\dddot{S}i$$

… sein.

Hermann: J. f. pr. Chem. XLVII, 12. — Keating: Edinb. ph. J. VII, 317. Schwgg. J. XXXVI, 181. — Thomson: Phil. Mag. 1843. J. f. pr. Chem. XXXI, 501. Outl. I, 517.

11. Rhodonit. (Manganaugit, Bustamit, Pajsbergit, rother Mangankiesel, Kieselmangan z. Th.).

Verhält sich wie die vorigen, reagirt aber mit den Flüssen vorzugsweise auf Mangan.

1. Långbanshyttå, Schweden. Berzelius.
2. St. Marcel, Piemont. Ebelmen.
3. Real minas de Fetela, Mexiko. Bustamit. *a*) Dumas. *b*) Ebelmen.
4. Algier. Rosenroth, körnig. Ebelmen.
5. Pajsbergs Eisengrube bei Filipstad, Wermland. Rosenroth, sp. G. = 3,63 Igelström.

	1.	2.	3. a.	3. b.[1]	4.	5.
Kieselsäure	48,00	46,37	48,90	50,67	45,49	46,46
Manganoxydul	49,04	47,38	36,06	30,73	39,46	41,88
Kalk	3,12	5,48	14,57	16,45	4,66	8,43
Eisenoxydul	—	—	0,81	1,31	6,42	3,31
Magnesia	0,22	—	—	0,73	2,60	0,91
	100,38	99,23	100,34	99,89	98,63	100,69

[1] Nach Abzug von 12,27 p. C. kohlens. Kalk.

Hiernach ist:

No. 1. $= 12\dot{Mn}\ddot{Si} + \dot{Ca}\ddot{Si}$
No. 2. $= 7\dot{Mn}\ddot{Si} + \dot{Ca}\ddot{Si}$
No. 3. $= 2\dot{Mn}\ddot{Si} + \dot{Ca}\ddot{Si}$
No. 4. $= 6\dot{Mn}\ddot{Si} + \dot{Fe}\ddot{Si} + \dot{Ca}\ddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Si}$
No. 5. $= 24\dot{Mn}\ddot{Si} + 6\dot{Ca}\ddot{Si} + 2\dot{Fe}\ddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Si}$.

III. Fowlerit. Verhält sich wie die vorigen, giebt aber zugleich mit Soda auf Kohle Zinkreaktion.

Analysen des F. von Franklin, New-Jersey (sp. G. = 3,63. Hermann):

	a. Hermann.	b. Rammelsberg.
Kieselsäure	46,48	46,70
Manganoxydul	31,52	31,20
Eisenoxydul	7,23	8,35
Zinkoxyd	5,85	5,10
Kalk	4,50	6,30
Magnesia	3,09	2,81
Glühverlust	1,00	0,28
	99,67	100,74

Hiernach ist die Mischung des Fowlerits =



$$7\dot{Mn}\ddot{Si} + 2\dot{Fe}\ddot{Si} + 2\dot{Ca}\ddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Si} + \dot{Zn}\ddot{Si}.$$

Vom Rhodonit und Fowlerit hat man bisher ganz allgemein angenommen, dass ihre Form und Struktur die des Augits sei. Indessen hat Dauber gezeigt, dass die Krystalle des Pajsbergits, des Mangankiesels von Przibram, Långbanshytta, und die des Fowlerits genau die eingliedrige Form des Babingtonits haben. Da nun der Babingtonit mit dem Augit isomorph, und nach meinen Untersuchungen eine Verbindung von Bisilikaten ist, so erklärt sich die Isomorphie aller dieser Verbindungen.

Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, dass es auch Manganbisilikate von der zwei- und eingliedrigen Form des Augits giebt.

Nicht selten sind Gemenge von Manganbisilikat mit Carbonat oder Quarz oder freiem Manganoxydul. Dahin gehört das Kieselmangan von Elbingerode am Harz, welches man Allagit, Photizit, Rhodonit, Hornmangan u. s. w. genannt hat, und dessen Untersuchung sehr verschiedene Resultate geliefert hat.

a) Kohlensäurefrei.

1. Muschliges Hornmangan. Du Menil.
2. Hydropit. *a)* Du Menil. *b)* Brandes.
3. Photizit. *a)* Du Menil. *b)* Simpson.

		a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	40,0	54,37	53,50	71,00	75,74
Manganoxydul	57,4	41,25	41,33	26,34	12,84
Eisenoxydul	—	—	0,90	1,35	1,44
Kalk	2,0	1,25	—	—	1,46
Magnesia	99,4	—	—	—	1,50
Thonerde		—	0,24	—	—
Wasser		—	3,00	—	8,69
		96,87	98,97	98,69	101,67

b) Kohlensäurehaltig.

4. Grüner Allagit, an der Luft sich schwärzend. Du Menil.
5. Brauner Allagit. Du Menil.
6. Körniger Rhodonit. Du Menil.
7. Splittriger Rh. vom Stahlberg. Brandes.
8. Photizit. Brandes.
9. Muschliges Hornmangan. Brandes.
10. Unebenes H. Brandes.
11. Splittriges H. *a*) Du Menil. *b*) Brandes.

	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11. a.	11. b.
Kohlensäure	7,50	7,5	7,0	4,00	11,00	8,00	10,00	7,25	5,00
Kieselsäure	16,00	16,0	22,5	39,00	39,00	31,00	31,00	33,25	35,00
Manganoxydl.	73,71	75,0	70,5	49,87	46,13	54,86	54,93	59,28	57,16
Eisenoxydul	—	—	—	0,25	0,45	0,45	0,45	—	0,25
Kalk	—	—	—	—	—	—	1,00	—	—
Thonerde	—	—	—	0,12	0,25	—	0,50	—	0,25
Wasser	—	—	—	6,00	3,00	2,00	1,50	—	2,50
	97,21	98,5	100.	99,24	99,83	99,31	99,38	99,78	100,16

Ein Theil dieser Substanzen ist mithin auch wasserhaltig.

Anhang. Manganoxydsilikate. Die schwarzen Kieselmanganerze enthalten, nach ihrer Farbe und ihrem Verhalten zu Säuren, eine höhere Oxydationsstufe des Mangans. Es scheint indessen, dass diese Substanzen durch höhere Oxydation von Manganoxydulsilikaten entstanden sind, und oft noch zum grossen Theil aus diesen bestehen.

Dies möchte namentlich für das Schwarzbraunsteinerz (schwarzer Mangankiesel) von Klapperud in Dalarne gelten, welches ein durch Salpetersäure zersetzbares wasserhaltiges Gemenge von Manganoxydulsilikat, Carbonat und Manganoxyd oder Superoxyd war, wie man aus Klaproth's Beschreibung seiner Analyse schliessen kann, in welcher 25,0 Kieselsäure, 55,8 Manganoxydul, 13,0 Glühverlust erhalten wurden. Es fehlen hier 6,2 p. C., wahrscheinlich Kohlensäure, die nicht bestimmt wurde.

Bahr untersuchte:

1. drei Varietäten eines schwedischen schwarzen Kieselmangans, sp. G. = 2,74—2,98, welches fälschlich für das vorhergehende gehalten wurde. Es entwickelt Chlor mit Chlorwasserstoffsäure.
2. eine begleitende schwarze Substanz, sp. G. = 3,207.
3. ein derbes rothbraunes Mineral von demselben Fundort, welches nur Spuren von Chlor entwickelt.

	1.			2.	3.
	a.	b.	c.		
Kieselsäure	36,20	36,11	34,72	23,69	33,80
Manganoxyd	47,91	42,00	42,64	56,21	$\dot{M}n$ 46,18
Eisenoxyd	0,70	11,31	10,45	9,14	7,53
Thonerde	1,11	0,90	1,09	0,61	1,03
Kalk	0,60	0,70	0,56	0,50	0,72
Magnesia	4,43	0,57	0,35	0,39	1,42
Wasser	9,43	9,43	9,76	9,50	9,57
	100,38	101,02	99,57	100,04	100,25

4. Marcelin (Heteroklin) von St. Marcel, nach Breithaupt zweigliedrig hemiedrisch krystallisirend, sp. G. = 4,652, nach Damour viergliedrig, sp. G. = 4,75. Entwickelt viel Chlor mit Chlorwasserstoffsäure. *a*) Berzelius. *b*) Ewreinoff. *c*) Damour.
5. Dichtes hartes Kieselmangan von Tinzen in Graubündten. *a*) Berthier. *b*) Schweizer.

	4.			5.	
	a.	b.	c.	a.	b.
Kieselsäure	15,17	10,16	10,24	15,3	15,50
Manganoxyd	75,80	85,87	76,32	80,9	77,34
Eisenoxyd	4,14	3,28	11,49	1,0	3,70
Thonerde	2,80	—	—	1,0	—
Kalk	—	0,61	1,14	—	1,70
Kali	—	0,44	$\dot{M}g$ 0,26	—	—
Wasser	—	—	—	—	1,76
	97,91	100,36	99,45	98,2	100.

Zwar entsprechen die Substanzen 4*a* und 5 ziemlich gut der Formel $\dot{M}n^2 \dddot{S}i^3$, doch ist es nicht erwiesen, ob sie feste Verbindungen sind. Noch mehr gilt dies von 4*b*. Damour hat wahrscheinlich eine Masse untersucht, welche mit krystallisirtem Braunit verwachsen war.

Ein Zersetzungsprodukt ähnlicher Art ist der Stratopeit, von Pajsbergs Eisengrube bei Filipstad in Schweden, amorph, schwarz, sp. G. = 2,64, v. d. L. zu einer schwarzen Kugel schmelzend, und von Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung zersetzbar. Igelström fand darin: Kieselsäure 35,43, Manganoxyd 32,41, Eisenoxyd 10,27, Magnesia 8,04, Wasser 13,75.

Ebelmen untersuchte die zersetzten Oxydulbisilikate, nämlich 1) Bustamit, 2) Rhodonit von Algier, 3) von St. Marcel, welche eine schwarze Rinde auf dem frischen Mineral bilden.

	1.	O.	2.	O.	3.	O.
Kieselsäure	8,53		2,40		8,00	
Manganoxydul	55,19	(11,42)	43,00	(9,67)	44,71	(10,06)
Sauerstoff	10,98		8,94		4,44	
Eisenoxyd	1,56		6,60		—	
Kalk	—		1,32		0,90	
Wasser	10,68		10,14		1,10	
Kohlens. Kalk	14,03	Rückstand	29,60		11,47	
	100,97		99,60		100,62	

Aus dem Bustamit scheint hauptsächlich Superoxydhydrat, aus dem Rh. von Algier vielleicht Manganit und Brauneisenstein, aus dem von St. Marcel aber nur Braunit gebildet zu sein.

Ein brauner Sinter aus den Grubenwässern von Himmelfahrt bei Freiberg enthielt nach **Kersten**: Kieselsäure 18,98, Manganoxyd 25,01, Eisenoxyd 22,90, Wasser 33,00, was als Verbindung der Formel



$$(\dddot{M}n, \dddot{F}e)\ \dddot{S}i^3 + 6\,aq$$

entsprechen würde.

Bahr: Öfvers. af Acad. Förh. 1850. 240. J. f. pr. Ch. LIII, 308. — Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 79. — Berzelius: Afhandl. i Fis. I, 110. IV, 382. Schwgg. J. XXI, 254. — Brandes: Schwgg. J. XXVI, 121. — Damour: Ann. Mines, IV. Sér. I. J. f. pr. Ch. XXVIII, 284. — Dumas: Bull. des sc. nat. 1826. Oct. 163. — Du Menil: Gilb. Ann. LXI, 190. Schwgg. J. XXXI, 210. — Ebelmen: Ann. Mines IV Sér. VII, 8. Compt. rend. XX, 1418. J. f. pr. Ch. XXXVII, 127. 258. — Ewreinoff: Pogg. Ann. XLIX, 204. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVII, 5. — Igelström: Öfversigt. 1851. No. 5. J. f. pr. Ch. LIV, 192. 290. — Klaproth: Beitr. IV, 137. — Schweizer: J. f. pr. Ch. XXIII, 278. — Simpson: In mein. Laborat. — Thomson (Fowlerit): Ann. Lyc. New-York III, 28.

Parallelreihe der isomorphen Mischungen von Bisilikaten von Monoxyden vom Augittypus.

Broncit. Hypersthen. Diallag.

Im krystallisirten Zustande vollkommen isomorph mit den wahren Augiten, unterscheiden sich diese Mineralien dadurch, dass bei ihnen die Spaltbarkeit nach den Hexaidflächen die nach dem Augitprisma bei weitem übertrifft.

Es sind isomorphe Mischungen, theils vorherrschend von Magnesia- und Eisenbisilikat (Broncit, Hypersthen), theils von Kalk- Magnesia- und Eisenbisilikat (Diallag), ähnlich α und β. Da sie integrirende Theile krystallinischer Gesteine ausmachen, so ist das Material wohl selten ganz rein auszusondern, was bei der Beurtheilung der Analysen in Anschlag kommen muss. Viele von ihnen enthalten Thonerde, doch höchstens 3—4 p. C., und es ist wohl die Frage, ob nicht eine gewisse Menge Magnesia darin stecke, was wenigstens bei den früheren Analysen als sicher zu betrachten ist. Oft sind sie im Zustande anfangender Zersetzung begriffen und darum wasserhaltig.

Beim Erhitzen geben sie oft ein wenig Wasser. V. d. L. schmelzen die eisenreichen Hypersthene leicht zu einem graugrünen unklaren Glase, die magnesiareichen Broncite sind sehr strengflüssig, der Diallag hält die Mitte; doch hängt die Schmelzbarkeit sehr vom Eisengehalt ab, so dass nach G. Rose selbst manche Hypersthene fast unschmelzbar sind.

Das sonstige Verhalten ist das des Augits.

I. Broncit.

1. Aus dem Serpentin in der Gulsen bei Kraubat in Steiermark. *a*) Klaproth. *b*) Regnault. (Sp. G. = 3,125).
2. Aus dem Olivin des Basalts vom Stempel bei Marburg. Dunkelgrün, sp. G. = 3,241. Köhler.
3. Seefeldalpe im Ultenthal, Tyrol. *a*) Sp. G. = 3,258. Köhler. *b*) Regnault. (Sp. G. = 3,241).
4. Ujadlersoat in Grönland. v. Kobell.
5. Sogen. krystall. Diallag von der Baste bei Harzburg. In einer serpentinartigen Masse liegend, in der Form des Augits krystallisirt, grünlich grau, sp. G. = 3,054. Köhler.
6. Wurlitz bei Hof am Fichtelgebirge. Sander.
7. Aus dem Serpentin von Texas, Pennsylvanien. Garrett.

	1.		2.	3.	
	a.	b.		a.	b.
Kieselsäure	60,0	56,41	57,19	56,81	55,84
Thonerde	—	—	0,70	2,07	1,09
Magnesia	27,5	31,50	32,67	29,68	30,37
Eisenoxydul	9,5	6,56	7,46	8,46	10,78
Manganoxydul	—	3,30	0,35	0,62	—
Kalk	—	—	1,30	2,19	—
Wasser	0,5	2,38	0,63	0,22	1,80
	97,5	100,15	100,30	100,05	99,88

	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	58,00	53,74	52,81	55,45
Thonerde	1,33	1,33	1,54	1,13
Magnesia	29,66	25,09	27,41	31,83
Eisenoxydul	10,14	11,51	12,63	9,60
Manganoxydul	1,00	0,23	—	0,98
Kalk	—	4,73	1,07	—
Wasser	—	3,76	4,44	—
	100,13	100,39	99,90	98,99

II. Hypersthen.

1. Paulsinsel, Labrador. *a*) Klaproth. *b*) Damour. *c*) Muir.
2. Baffinsbay. (Quarzhaltig). Muir.
3. Insel Skye. Derselbe. (Vgl. Diallag No. 11).

	1. a.	1. b.	1. c.	2.	3.
Kieselsäure	54,25	51,36	46,11	58,27	51,35
Thonerde	2,25	0,37	4,07	2,00	—
Magnesia	14,00	21,31	25,87	18,96	11,09
Eisenoxydul	22,05	21,27	12,70	14,41	33,92
Manganoxydul	—	1,32	5,29	6,34	—
Kalk	1,50	3,09	5,38	—	1,83
Wasser	1,00	—	0,48	—	0,50
	95,05	98,72	99,90	99,98	98,69

III. Diallag.

1. Aus dem Gabbro von der Baste bei Harzburg. Grünlichbraun, mit Hornblende regelmässig verwachsen, sp. G. = 3,23. *a*) Köhler. *b*) Sp. G. = 3,300. Rammelsberg.
2. Aus dem Gabbro des Grossarlthals im Salzburgischen. Leicht schmelzbar. *a*) Grüner D., sp. G. = 3,23. Köhler. *b*) Grauer, sp. G. = 3,2. Von Epidot begleitet. v. Kobell. *c*) Regnault[1]).
3. Aus dem Gabbro von Prato bei Florenz. Sp. G. = 3,256. Köhler.
4. Piemont. Sp. G. = 3,261. Regnault.
5. Bracco bei Genua. Im Serpentin, grünlichgrau, sp. G. = 3,25. Schafhäutl.
6. Aus dem Serpentin vom Ural. Graugrün. Regnault.
7. Hellgrüner a. d. Gabbro der Grafschaft Glatz. Sp. G. = 3,249. V. Rath.
8. Etwas dunklerer ebendaher. Sp. G. = 3,244. V. Rath.
9. Ebensolcher, äusserlich von Eisenoxydhydrat bedeckt, sp. G. = 3,245. V. Rath.
10. Mit Labrador den Hypersthenfels von Neurode in der Grafsch. Glatz bildend, der Struktur nach Hypersthen, fast schwarz, sp. G. = 3,336. V. Rath.
11. Als Hypersthen bezeichnet, aus dem Hypersthenfels der Insel Skye, sp. G. = 3,343. V. Rath.
12. Aus dem Gabbro von Marmorera, Oberhalbsteiner Thal in Graubündten. Sp. G. = 3,253. V. Rath.

---

1) Ob von demselben Fundort? Angeblich von Traunstein. Grünlichgrau, sp. G. = 3,115.

	1.		2.			3.	4.	5.
	a.	b.	a.	b.	c.			
Kieselsäure	52,88	52,00	51,34	50,20	51,25	53,20	50,05	49,50
Thonerde	2,82	3,10	4,39	3,80	3,98	2,47	2,58	5,55
Kalk	17,40	16,29	18,28	20,26	11,18	19,09	15,63	18,12
Magnesia	17,68	18,51	15,69	16,40	22,88	14,91	17,24	14,12
Eisenoxydul } Manganoxydul }	8,40	9,36	8,23	8,40	6,75	8,67	11,98	3,28
Manganoxydul				—	—	0,38	—	—
Wasser	1,06	1,10	2,11	—	3,32	1,77	2,13	1,77
Natron								3,75
Vanadinoxyd (?)								3,65
	100,24	100,36	100,04	99,06	99,36	100,49	99,61	99,74

	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Kieselsäure	52,60	50,34	50,00	53,60	51,78	51,30	49,12
Thonerde	3,27	—	0,42	1,99	1,12	0,76	3,04
Kalk	20,44	21,85	21,11	21,06	20,04	20,15	18,54
Magnesia	16,43	16,86	15,87	13,08	15,58	14,85	15,33
Eisenoxydul	5,35	8,47	8,54	8,95	10,97	13,92	11,45
Manganoxydul	—	—	—	0,28	—	0,25	—
Wasser	1,59	1,23	1,69	0,86	0,22	0,21	1,46
	99,68	98,76	97,63	99,82	99,71	101,44	98,94

Sauerstoffberechnung.

I.

	1.	2.	3.		4.	5.	6.	7.
	b.		a.	b.				
S̈i	29,29	29,69	29,49	28,99	30,13	27,90	27,41	28,79
Äl	—	0,33	0,96	0,51	0,62	0,62	0,72	0,53
Ḟe, Ṁn	2,20	1,73	2,02	2,39	2,52	2,60	2,80	2,35
Ṁg	12,60	13,07	11,87	12,15	11,86	10,04	10,96	12,73
Ċa	—	0,37	0,62	—	—	1,34	0,30	—

II.

	1 b.	1 c.	2.	3.
S̈i	26,66	23,94	30,25	26,66
Äl	0,17	1,90	0,93	—
Ḟe, Ṁn	5,02	4,01	4,62	7,53
Ṁg	8,52	10,35	7,58	4,44
Ċa	0,88	1,53	—	0,52

III.

	1.		2.			3.	4.	5.
	a.	b.	a.	b.	c.			
S̈i	27,45	26,99	26,65	26,06	26,61	27,62	25,99	25,70
Äl	1,31	1,45	2,05	1,77	1,86	1,15	1,20	2,59
Ḟe, Ṁn	1,86	2,08	1,83	1,86	1,50	2,01	2,66	0,73
Ṁg	7,07	7,40	6,27	6,56	9,15	5,96	6,89	5,65
Ċa	4,95	4,65	5,20	5,76	3,18	5,43	4,44	5,15
								Ṅa 0,96

	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
S̈i	27,31	26,16	25,98	27,85	26,80	26,65	2
Äl	1,53	—	0,19	0,93	0,52	0,35	
Ḟe, Ṁn	1,19	1,88	1,89	2,05	2,43	3,28	
Ṁg	6,57	6,74	6,35	5,23	6,23	5,94	
Ċa	5,81	6,22	6,00	6,18	5,70	5,73	

Hieraus folgt das Sauerstoffverhältniss.

		Ṙ : S̈i (Äl)	
I.	1 *b.*	14,80 : 29,29	= 1 : 1,98
	2.	15,17 : 30,02	2,0
	3 *a.*	14,51 : 30,45	2,1
	b.	14,54 : 29,50	2,0
	4.	14,38 : 30,75	2,1
	5.	13,98 : 28,52	2,0
	6.	14,06 : 28,13	2,0
	7.	15,08 : 29,32	1,9
II.	1 *b.*	14,42 : 26,83	= 1 : 1,6
	c.	15,89 : 25,84	1,6
	2.	12,20 : 31,18	2,56
	3.	12,49 : 26,66	2,1
III.	1 *a.*	13,88 : 28,76	= 1 : 2,1
	b.	14,13 : 28,44	2,0
	2 *a.*	13,30 : 28,70	2,2
	b.	14,18 : 27,83	1,96
	c.	13,83 : 28,47	2,0
	3.	13,40 : 28,77	2,1
	4.	13,99 : 27,19	1,95
	5.	12,49 : 28,29	2,3
	6.	13,57 : 28,84	2,1
	7.	14,84 : 26,16	1,8
	8.	14,24 : 26,17	1,8
	9.	13,46 : 28,78	2,1
	10.	14,36 : 27,32	1,9
	11.	14,95 : 27,00	1,8
	12.	14,14 : 27,37	1,9

Wenn hiernach nun zwar im Allgemeinen in Uebereinstimmung mit d
form und Struktur dieser Mineralien die Formel

Ṙ S̈i

sich ergiebt, so zeigen sich doch vielfache Abweichungen, bedingt dur
an Reinheit und Frische der Substanz, vielleicht öfters auch an Genau
Analyse. Fast nie fehlt ein Wassergehalt, der zuweilen auf mehre Proz
und den Zustand der Veränderung verräth, den die Gewässer bei ihı
takt mit der Verbindung langsam herbeiführen.

Bischof betrachtet Broncit, Hypersthen und Diallag als veränderten Augit, und nimmt an, dass ein weiteres Stadium ihn in Serpentin überführe.

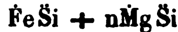
Eigenthümlich ist es, dass der mit Labrador den schönen Hypersthenfels von Volpersdorf bildende Gemengtheil (III. 10) seiner Struktur nach Hypersthen, seiner Zusammensetzung nach Diallag, und mit dem des nahen Gabbro identisch ist, so wie, dass der von Muir und von Rath untersuchte H. von Skye so sehr verschieden sind, indem der letztere mit dem von Volpersdorf identisch und reich an Kalk ist.

Broncit und Hypersthen zeichnen sich durch das Fehlen oder die geinge Menge des Kalks aus.

In diesen Mineralien ist das Atomverhältniss der Basen folgendes:

I.	$\dot{Ca} : \dot{Mg}$;	$\dot{Fe} : \dot{Mg}$;	$\dot{Fe} : (\dot{Ca}, \dot{Mg})$
1 *b* =		1 : 3,7	
2 =		1 : 7,5	
3 *a* =	1 : 19	1 : 6	1 : 6
b =		1 : 6	
4 =		1 : 5	
5 =	1 : 7,5	1 : 4	1 : 4,4
II.			
1 *b* =	1 : 10	1 : 1,7	1 : 1,9
c =	1 : 6,8	1 : 2,6	1 : 3
2 =		1 : 1,6	
3 =	1 : 8,5	1,7 : 1	1,5 : 1

roncit und Hypersthen kann man daher als



$$\dot{Fe}\ddot{Si} + n\dot{Mg}\ddot{Si}$$

ezeichnen, wenn man das Mangan zum Eisen, den Kalk zur Magnesia rechnet. ie Zahl *n* ist beim Broncit = 4—5—6—7, beim Hypersthen jedoch nur = ,5—2—3, während der H. von Skye, den Muir untersuchte als



$$3\dot{Fe}\ddot{Si} + 2\dot{Mg}\ddot{Si}$$

scheint.

Der Diallag hingegen nähert sich oft den gewöhnlichen Augitmischungen und *β*, oder stimmt mit ihnen überein. Es ist nämlich:

6 $= 5(\dot{Ca}\ddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Si}) + \dot{Fe}\ddot{Si}$

2 *a* und *b*, 3, 7, 8,9 $= 3(\dot{Ca}\ddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Si}) + \dot{Fe}\ddot{Si}$

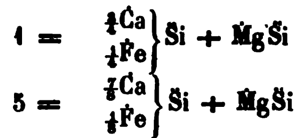
11, 12 $= 2(\dot{Ca}\ddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Si}) + \dot{Fe}\ddot{Si}$

10 $= 5(\dot{Ca}\ddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Si}) + 2\dot{Fe}\ddot{Si}$

2 *c* $= 2(\dot{Ca}\ddot{Si} + 3\dot{Mg}\ddot{Si}) + \dot{Fe}\ddot{Si}$

1 *b* $= \dot{Ca}\ddot{Si} + 2\left.\begin{matrix}\frac{7}{9}\dot{Mg}\\ \frac{2}{9}\dot{Fe}\end{matrix}\right\}\ddot{Si}$ oder $\left.\begin{matrix}\frac{2}{3}\dot{Ca}\\ \frac{1}{3}\dot{Fe}\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Si}$

4 $= \dot{Ca}\ddot{Si} + 2\left.\begin{matrix}\frac{5}{7}\dot{Mg}\\ \frac{2}{7}\dot{Fe}\end{matrix}\right\}\ddot{Si}$,, ,, ,,



Schwerlich möchten aber durchgreifende Trennungen dieser Mineralien statthaft sein; Hypersthen und Broncit gehören chemisch zusammen; Hypersthen und mancher Diallag aber lassen sich morphologisch nicht trennen.

Damour: Ann. Mines IV Sér. V, 157. Berz. Jahresb. XXV, 368. — Garrett: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 364. — Klaproth: Beitr. V, 32. 37. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXX. 472. XXXVI, 303. — Köhler: Pogg. Ann. XIII, 101. — Muir: Thomson Outl. I, 202. — V. Rath: Pogg. Ann. XCV, 533. Ztschrft. d. geol. Ges. IX, 246. — Regnault: Ann. Mines III Sér. XIII, 147. Pogg. Ann. XLVI, 297. J. f. pr. Chem. XVII, 488. — Sander: In mein. Labor. — Schafhäutl: Ann. Chem. Pharm, LI, 254.

b) Von Hornblendetypus.

(Thonerdefreie Hornblenden).

Klaproth und Bonsdorf haben am meisten zur Kenntniss der hierhergehörigen Mineralien beigetragen. Dennoch sind auch die Analysen des Letzteren nicht als genau zu betrachten, was selbst von vielen späteren gilt, und ist es namentlich oft versäumt worden, die Reinheit der Kieselsäure zu prüfen. Hierdurch, und bei dem häufig durch Verwitterung schon etwas angegriffenen Zustande des Materials erklärt es sich, dass man im Allgemeinen einen zu grossen Gehalt an Säure angenommen, und demgemäss mit Bonsdorff geglaubt hat, die Hornblenden seien Verbindungen von Bi- und Trisilikaten. Arppe so wie ich haben indessen darauf hingewiesen, dass die Analysen selten das supponirte Verhältniss je eines Atoms beider Silikate ergeben, dass man vielmehr vielfache Mengenverhältnisse zwischen ihnen zugeben müsse. Durch Berthier's und Mitscherlich's Erfahrung, die von G. Rose und von mir bestätigt wurde, dass Tremolit durch Schmelzung Form und Struktur des Augits erlangt, war es schon im hohen Grade wahrscheinlich, dass auch die Hornblenden nichts als Bisilikate seien, was ich durch eine Reihe von Versuchen in der That nachgewiesen habe.

α. Mischungen von Magnesia- und Kalkbisilikat.

Tremolit.

(Grammatit, Kalk-Talkhornblende).

Schmilzt v. d. L. leicht mit einigem Anschwellen zu einem halbklaren Glase, welches Anschwellen bei erneuertem Schmelzen sich wiederholt. (Tr. von Gulsjö). Mancher schwillt etwas an, zerspringt der Länge nach, wird milchweiss und schmilzt bei strengerem Feuer unter Kochen zu einer grauen Masse (Grammatit von Fahlun).

Wird von Säuren nicht angegriffen.

1. St. Gotthardt. *a*) Damour. *b*) Richter. *c*) Sp. G. = 2,930; farblose durchsichtige strahlige Massen, deren Individuen nach dem Hornblendeprisma spaltbar sind. Sp. G. = 2,930. Rammelsberg.
2. Gulsjö, Wermland; krystallisirt. Bonsdorff.
3. Fahlun. Bonsdorff.
4. Schweden; feinstrahlig, gelblich; sp. G. = 2,930. Rammelsberg.
5. Cziklowa, Banat. Beudant.
6. Gouverneur, St. Lawrence Co., New-York; weiss, strahlig; sp. G. = 3,00. Rammelsberg.
7. Insel Maneetsok, Grönland; grünlichweiss, faserig; sp. G. = 3,004. R.

	1.				2.
	a.	b.	c. α.	c. β.	
Fluor					0,90
Kieselsäure	58,07	60,60	57,72	58,38	59,75
Thonerde	—	0,32	—	—	—
Magnesia	24,46	25,43	27,45	26,90	25,00
Kalk	12,99	11,85	13,95	13,86	14,11
Eisenoxydul	1,82	0,50	—	—	0,50
Glühverlust[1]	—	1,20	0,33	0,34	0,10
	97,34	99,90	99,45	99,48	100,36

	3.	4.	5.	6.	7.
Fluor	0,78				
Kieselsäure	60,10	58,87	59,5	57,40	54,71
Thonerde	0,42	1,77	1,4	0,38	—
Magnesia	24,31	28,19	26,8	25,69	23,92
Kalk	12,73	11,00	12,3	13,89	15,06
Eisenoxydul	1,47[2]	—	—	1,36	2,41
Glühverlust	0,15	0,18	—	0,40	3,33
	99,96	100,01	100.	99,12	99,43

Sauerstoffverhältniss.

a. In den älteren Analysen.

	1 a	1 b	2.	3.	5.
Kieselsäure	30,15	31,46	31,02	31,20	30,89
Thonerde	—	0,15	—	0,19	0,65
Magnesia	9,78	10,17	10,00	9,72	10,72
Kalk	3,70	3,37	4,01	3,62	3,52
Eisenoxydul	0,40	0,11	0,11	0,32	—

1) Derselbe schliesst in meinen Versuchen keine Kohlensäure in sich. In Bonsdorff's [A]nalysen ist er als Wasser angegeben.

2) Worin 0,17 Mn.

b. In meinen Analysen.

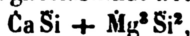
	1 cα	1 cβ	4.	6.	7.[1]
Kieselsäure	29,97	30,31	30,56	29,80	29,38
Thonerde	—	—	0,82	0,18	—
Magnesia	10,98	10,76	11,27	10,27	9,90
Kalk	3,98	3,96	3,14	3,97	4,15
Eisenoxydul	—	—	—	0,30	0,55

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure (der die Thonerde hinzugerechnet ist)

in a.	in b.
1 a = 1 : 2,17	1 cα = 1 : 2,03
b = 1 : 2,31	β = 1 : 2,06
2 = 1 : 2,20	4 = 1 : 2,00
3 = 1 : 2,30	6 = 1 : 2,02
5 = 1 : 2,22	7 = 1 : 1,97

Alle älteren Tremolitanalysen geben mehr Säure, weniger Magnesia, was in der Unvollkommenheit der Methoden begründet ist. Damour's Analyse (1a) ist überdies wegen des 2⅞ p. C. betragenden Verlustes für eine Berechnung nicht brauchbar.

Bonsdorff hatte angenommen, dass nach seinen Versuchen die Kieselsäure 2¼ mal so viel Sauerstoff als die Basen enthielte, dass die Sauerstoffproportion = 1 : 2,15 = 4 : 9 sei, und dass der Tremolit als eine Verbindung von 1 At. Kalktrisilikat und 1 At. Magnesiasilikat betrachtet werden müsse,



$$\dot{C}a\,\dddot{S}i + \dot{M}g^3\,\ddot{S}i^2,$$

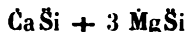
eine Formel, welche, wenn man in der Kieselsäure 2 At. Sauerstoff annimmt,



$$\dot{C}a^2\,\ddot{S}i^3 + 6\,\dot{M}g\,\ddot{S}i$$

geschrieben werden muss.

Diese Annahme wird durch meine Analysen widerlegt, wonach im Tremolit das Sauerstoffverhältniss von Basis und Säure = 1 : 2 ist, daher er eine isomorphe Mischung von 1 At. Kalkbisilikat und 3 At. Magnesiabisilikat darstellt,



$$\dot{C}a\,\ddot{S}i + 3\,\dot{M}g\,\ddot{S}i$$

4 At.	Kieselsäure	= 1540	= 58,35
3 -	Magnesia	= 750	= 28,39
1 -	Kalk	= 350	= 13,26
		2640	100.

Nach der älteren Hornblendeformel müsste der T. 61,14 Kieselsäure, 26,46 Magnesia und 12,40 Kalk enthalten. Ihre Unrichtigkeit geht schon daraus hervor, dass keine einzige Analyse diesen Säuregehalt erreicht.

1) Für 100 Th. wasserfreies Mineral.

er Tremolit ist isomorph mit dem Kalk-Talk-Augit (Diopsid), der beide e zu je 1 At. enthält. Durch Umschmelzen nimmt er den Augittypus des n an, während man früher gezwungen war, diese Veränderung aus der phie von Bi- und Trisilikat zu erklären.

ele Hornblenden gehen in den Zustand des Asbests über,[1]) wobei sie er aufnehmen. Von dieser Art ist der faserige T. aus Grönland (No. 7), hem mehr Kalk, weniger Magnesia enthalten ist.

'as das Fluor betrifft, so glaubte Bonsdorff, es sei an Calcium len. Ich habe bei der Unmöglichkeit, seine kleine Menge genau zu men, keine Versuche darüber angestellt, und halte es für das beste, uor hier dieselbe Rolle wie im Glimmer etc. anzuweisen, d. h. es in , isomorpher Doppelfluorüre von Silicium und Calcium (Magnesium) zu l.

β. Mischungen von Magnesia- Kalk- und Eisenbisilikat.

Strahlstein.

'ird beim Erhitzen oft weiss, schmilzt v. d. L. unter einigem Anschwellen m gelblichen, grünen oder schwärzlichen Glase. Reagirt mit den Flüssen en. Verhält sich sonst wie Tremolit.

'aberg, Wermland. *a*) Glasiger, durchscheinender. Bonsdorff. *b*) Asbestartiger. Murray.
'ennsylvanien. Seybert.
.anark, Canada. Sogenannter Raphilith. Hunt.
)egerö, Finland. Dunkelgrün. Furuhjelm.
ireiner im Zillerthal. Krystallisirt, sp. G. = 3,067. Rammelsberg.
.rendal. Krystallisirt, graugrün, durchscheinend; sp. G. = 3,026. iammelsberg.
lelsingfors, Finland. Graugrün, sp. G. = 3,166. Pipping.

	1. a.	1. b.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
r	1,16[2])							
elsäure	59,75	59,50	56,33	55,30	58,25	55,50	56,77	57,20
ıerde	—	—	1,67	0,40	1,33	—	0,97	0,20
ıesia	21,10	19,30	24,00	22,50	20,55	22,56	21,48	9,45
.	14,25	12,65	10,67	13,36	12,40	13,46	13,56	21,20
noxydul	3,95	8,60	4,30	6,30	6,65	6,25	5,88	11,75
ganoxydul	0,31		—	—	—	—	—	1,15
'on	—	—	—	0,80	—	—	—	—
	—	—	—	0,25	—	—	—	—
ıverlust	—	—	1,03	0,30	—	1,29	2,20	—
	100,52	100,05	100.	99,31	99,18	99,06	100,86	100,95

[1]) S. Anhang. Zersetzte Hornblende, Asbest.
[2]) Aus den 1,87 Fluorkiesel berechnet, die das Mineral beim Glühen verliert.

Sauerstoffverhältniss.

a. In den älteren Analysen.

	1 a.	1 b.	2.	3.	4.	7.
Kieselsäure	31,02	30,90	29,25	28,71	30,24	29,72
Thonerde	—	—	0,78	0,18	0,62	0,09
Magnesia	8,44	7,72	9,60	9,00	8,22	3,78
Kalk	4,05	3,60	3,03	3,80	3,54	6,06
Eisen (Mangan) oxydul	0,95	1,91	0,95	1,40	1,47	2,86
Natron, Kali				0,24		

b. In meinen Analysen.

	5.	6.
Kieselsäure	28,81	29,47
Thonerde	—	0,45
Magnesia	9,02	8,59
Kalk	3,85	3,87
Eisenoxydul	1,39	1,30

Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure

in a.	in b.
1 a = 1 : 2,31	5 = 1 : 2,02
b = 1 : 2,33	6 = 1 : 2,07
2 = 1 : 2,21	
3 = 1 : 2,00	
4 = 1 : 2,33	
7 = 1 : 2,35	

Hier wiederholt sich das beim Tremolit Bemerkte. Nach meinen Versuchen sind die Strahlsteine isomorphe Mischungen von Bisilikaten,



$$\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Ca}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{Si}$$

deren Verhältniss ist:

	$\dot{Fe}$: $\dot{Ca}$: $\dot{Mg}$
3, 5, 6	= 1 : 3 : 6
2	= 1 : 3 : 10
1a	= 1 : 4 : 9
4	= 2 : 5 : 11

γ. **Mischungen von Magnesia- und Eisenbisilikat.**

Anthophyllit.

V. d. L. unveränderlich. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen. Wird von Säuren kaum angegriffen.

1. Kongsberg, Norwegen. *a*) L. Gmelin. *b*) Vopelius.
2. Kupferberg, Baiern. Sp. Gew. = 3,279. Sackur.
3. Perth, Ober-Canada. Thomson.
4. Cummington, Massachusets. Smith u. Brush.

	1.		2.	3.	4.
	a.	b.			
Kieselsäure	56	56,74	55,59	57,60	50,91
Thonerde	3	—	4,03	—	0,92
Magnesia	23	24,35	30,46	29,30	10,30
Eisenoxydul	13	14,40	8,40	2,10	32,60
Manganoxydul	4	2,38	—	—	—
Kalk	2	—	1,76	3,55	—
Natron	—	—	—	—	0,65
Wasser	—	1,67	—	3,55	3,04
	101.	99,54	100,24	99,30	98,42

Das Sauerstoffverhältniss ist

$\dot{R} : \ddot{Si}$

in 1b 13,36 : 29,46 = 1 : 2,2
2 14,54 : 30,73 = 1 : 2,1
3 13,19 : 31,38 = 1 : 2,4
4 11,52 : 26,86 = 1 : 2,3

Mit Rücksicht auf den Wassergehalt und die Methode der Analyse darf man nnehmen, dass der A. von Kongsberg aus Bisilikaten besteht, und zwar

$\dot{Fe}\ddot{Si} + 3\,\dot{Mg}\ddot{Si}$

it.

4 At. Kieselsäure	= 1540	= 56,22
3 - Magnesia	= 750	= 27,36
1 - Eisenoxydul	= 450	= 16,42
	2740	100.

No. 2 dagegen enthält doppelt soviel Magnesia,

$\dot{Fe}\ddot{Si} + 6\,\dot{Mg}\ddot{Si}$

7 At. Kieselsäure	= 2695	= 58,02
6 - Magnesia	= 1500	= 32,27
1 - Eisenoxydul	= 450	= 9,71
	4645	100.

Das Mineral von Perth mit 3,5 p. C. Wasser ist sicherlich ein Zersetzungs-rodukt, gleichwie das von Cummington, welches annähernd

$\dot{Mg}\ddot{Si} + 2\,\dot{Fe}\ddot{Si}$

ein würde.

Eigentlich bildet der A. eine Parallelreihe, denn seiner Struktur nach ist er in Hypersthen von Hornblendetypus.

L. Gmelin: Leonhard Oryktognosie. — Sackur: In mein. Labor. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 41. — Thomson: J. f. pr. Chem. XIV, 39. — Vopelius: Pogg. Ann. XXIII, 355.

δ. Vorherrschend Manganbisilikat.

Cummingtonit (Mangan-Hornblende).

Rosenrother körniger C. von Cummington, Massachusets. *a*) sp. G. = 3,42. Hermann. *b*) Schlieper.

	a.	b.
Kieselsäure	48,91	51,21
Manganoxydul	46,74	42,65
Eisenoxydul	—	4,34
Kalk	2,00	2,93
Magnesia	2,35	—
	100.	101,13

Sauerstoff.

Kieselsäure	25,41	26,59
Manganoxydul	10,66	9,72
Eisenoxydul	—	0,96
Kalk	0,57	0,83
Magnesia	0,94	

Verhältniss $\dot{R} : \dddot{S}i$
in $a = 1 : 2,1$
$b = 1 : 2,3$

Der zu hohe Säuregehalt in *b* ist eine Folge von Zersetzung dieser Hornblende, welche 9,85 p. C. Carbonate enthielt, die aus 50,52 p. C. kohlens. Manganoxydul, 8,6 kohlens. Eisenoxydul, 37,17 kohlens. Kalk und 2,44 kohlens. Magnesia bestanden. Die Analyse selbst bezieht sich auf das Mineral nach dessen Behandlung mit einer Säure.

Nach Hermann scheint das Mineral von Sterling, welches Thomson als Sesquisilicate of Manganese anführt, eine solche verwitterte Mangan-Hornblende gewesen zu sein.

Die Hauptmasse des Cummingtonits, welcher dem Kieselmanganerz des Augittypus am nächsten kommt, ist Manganoxydulbisilikat,

$\dot{M}n\,\dddot{S}i$

1 At. Kieselsäure	= 385,0	= 46,81
1 - Manganoxydul	= 437,5	= 53,19
	822,5	100.

Anhang. Asbest (Amianth). Tremolit und Strahlstein (seltener auch dunkle thonerdehaltige Hornblenden) gehen in einen lockeren langfaserigen Zustand über, den man als Asbest bezeichnet, wie dies schon von dem Tr. aus Grönland (s. oben) erwähnt wurde. Dann enthalten sie immer etwas Wasser. Da auch Augite in diesem Zustande beobachtet sind, so ist oft nicht zu entscheiden, ob ein Asbest diesem oder der Hornblende ursprünglich angehört. (S. Augit, zersetzter.)

V. d. L. verhält sich der Asbest sehr ungleich. Der aus der Tarentaise schmilzt sehr leicht, der von Koruk äusserst schwer. Aehnliches hatte schon Klaproth beobachtet.

1. Schwarzenstein im Zillerthal. Meitzendorff.
2. Tarentaise. Bonsdorff.
3. Dannemora, Schweden. Auf Klüften im Magneteisen. A. Erdmann.
4. Tyrol. Scheerer.
5. Zillerthal. Sogen. Bergkork. Derselbe.

6. Kuhnsdorf in Sachsen. Breithaupt's Kymatin. Rammelsberg.
7. St. Gotthardt. Den Tremolit begleitend. Scheerer.
8. Australien. In Quarz eingewachsen. Knövenagel.
9. Koruk, Grönland. Lappe.
10. Tschussowaja im Ural. Im Serpentin. Heintz.
11. Staaten-Eiland, Nordamerika. (Bergholz). Beck.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Fluor		0,60				
Kieselsäure	55,87	58,20	61,20	57,50	57,20	57,98
Thonerde	—	0,14	1,71	—	—	0,58
Magnesia	20,33	22,10	8,99	23,09	22,85	22,38
Kalk	17,76	15,55	15,30	13,42	13,39	12,95
Eisenoxydul	4,31	3,08	8,46	3,88	4,37	6,32
Manganoxydul	1,12	0,21	2,82	—	—	—
Wasser	—	0,14	0,14	2,36	2,43	—
	99,39	100,02	98,62	100,25	100,24	100,21

	7.	8.	9.	10.	11.
Kieselsäure	61,51	55,19	58,48	58,72	55,20
Thonerde	0,83	1,40	—	0,19	—
Magnesia	30,93	31,58	31,38	30,90	30,73
Kalk	3,70	—	0,04	—	—
Eisenoxydul	0,12	1,70	9,22	8,10	11,82
Manganoxydul	—	—	0,88	—	—
Wasser	2,84	10,62	—	1,58	2,25
	99,93	100,49	100.	99,49	100.

Das Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure ist:

1 = 1 : 2,00 = 1,00 : 2	7 = 1 : 2,82 = 0,71 : 2
2 = 1 : 2,16 = 0,92 : 2	8 = 1 : 2,25 = 0,88 : 2
3 = 1 : 3,10 = 0,64 : 2	9 = 1 : 2,44 = 0,82 : 2
4 = 1 : 2,14 = 0,93 : 2	10 = 1 : 2,16 = 0,92 : 2
5 = 1 : 2,13 = 0,94 : 2	11 = 1 : 1,92 = 1,04 : 2
6 = 1 : 2,17 = 0,92 : 2	

Während die Mehrzahl der Asbeste eigentlich als Strahlstein erscheint, fehlt er Kalk in den letzten gänzlich, wahrscheinlich eine Folge der Einwirkung von ewässern, welche kohlensaures Eisenoxydul enthielten. In No. 7 und 3 ist die ubstanz fast oder ganz ein Trisilikat geworden.

Das Bergholz (s. dieses) ist wohl eigentlich dem Asbest anzureihen.

Beck: Dana Min. III Edit. p. 692. — Beudant: Ann. Mines II. Sér. V, 307. — Bonsdorff: Schwgg. J. XXXV, 128. — Damour: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XVI. J. f. pr. Chem. XXXVIII, 129. — Furuhjelm: Arppe Undersökn. p. 69. — Heintz: Pogg. Ann. LVIII, 168. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVII, 7. — Hunt: Phil. Mag. IV Ser. I, 322. — Klaproth: Beiträge I. 5. — Knövenagel: In mein. Lab. — Lappe: Poggend. Ann. XXXV, 486. — Meitzendorff: Ebendas. LII, 626. — Murray: In mein. Lab. — Pipping: Berz. Jahresb. XXVII, 252. — Rammelsberg:

Pogg. Ann. CIII, 278. 485. — Richter: S. Scheerer. — G. Rose· Pogg. Ann. XXII, 337. — Scheerer: Poggend. Ann. LXXXIV, 381. — Schlieper: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 410. — Seybert: Ebendas. I Ser. VI, 333.

Aeltere Analysen:

Berthier: Strahlstein von Chamouny u. St. Bernhardt: Ann. Mines VI, 454. — Hisinger: Tremolit vom Fahlun: Schwgg. J. XXIII, 287. — Retzius: Tremolit von Tjötten: Ebendas. XXIX, 386.

Krokydolith. Schmilzt v. d. L. zu einer braunen Schlacke, oder, jedoch schwierig, zu einer Kugel. Nach Stromeyer bildet er ein schwarzes etwas blasiges magnetisches Glas, während dünne Fasern schon in der Weingeistflamme schmelzen.

1. Orangefluss, Südafrika. *a*) Klaproth. *b*) Stromeyer.

2. Wakembach, Vogesen. Aus dem Glimmerporphyr. Delesse.

	1.		2.
	a.	b.	
Kieselsäure	50,0	51,22	53,02
Eisenoxydul	40,5	34,08	25,62
Manganoxydul	—	0,10	0,50
Magnesia	—	2,48	10,14
Kalk	1,5	0,03	1,10
Natron	5,0	7,07	5,69
Kali	—	—	0,39
Wasser	3,0	4,80	2,52
Chlor	—	—	0,51
Phosphorsäure	—	—	0,17
	100.	99,78	99,66

Sauerstoff von

$\dot{R} : \dddot{Si} : \dot{H}$

$1b = 10,40 : 26,60 : 4,26 = 1 : 2,56 : 0,42$

$2 = 10,69 : 27,53 : 2,24 = 1 : 2,58 : 0,21$

Im Fall diese Mineralien kein Eisenoxyd enthalten, könnte man sie als

$(3\dot{R}\dddot{Si} + 2\dot{R}^2\dddot{Si}^3) + 1\frac{1}{2}—3aq$

betrachten. Sie sind wohl aus natronhaltiger Hornblende (Arfvedsonit) hervorgegangen, wobei Kalk fortgeführt wurde.

Delesse: Ann. Mines III Sér. X, 317. — Klaproth: Beitr. VI, 237. — Stromeyer: Pogg. Ann. XXIII, 153.

B. Bisilikate von Monoxyden und von Eisenoxyd.

Die Glieder dieser Abtheilung gehören theils dem Augittypus an (Babingtonit, Aegirin, Akmit), theils dem der Hornblende (Arfvedsonit). Unter den Monoxyden spielt hier das Natron oft eine bedeutende Rolle. Ihre Zusammen- als Bisilikate ist erst durch meine Untersuchungen festgestellt worden, die Gegenwart beider Oxyde des Eisens in ihnen constatirt haben.

a. Von Augittypus.

Babingtonit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel, und reagirt nit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Dieses von Lewy beschriebene sehr seltene Mineral von Arendal wurde uerst von Children qualitativ geprüft.

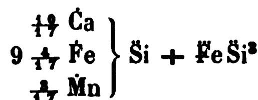
	Arppe.	Thomson.	Rammelsberg.	
Sp. G. =		3,355	3,366	Sauerstoff.
	a.	b.	c.	
Kieselsäure	54,4	47,46	51,22	26,59
Thonerde	0,3	6,48	—	
Eisenoxyd	—	—	11,00	3,30
Eisenoxydul	21,3	16,81	10,26	2,28 } 9,89
Manganoxydul	1,8	10,16	7,91	1,78
Kalk	19,6	14,74	19,32	5,52
Magnesia	2,2	2,21	0,77	0,31
Glühverlust	0,9	1,24	0,44	
	100,5	99,10	100,92	

Der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{\overline{Fe}}$: $\dddot{Si}$ ist in meiner Analyse = 3 : 1 : 8. Der Sauer-off sämmtlicher Basen und der Säure ist also = 1 : 2.

Der B. ist mithin eine Mischung von Bisilikaten, nämlich von 1 At. isenoxydbisilikat und 9 At. Eisenoxydul- (Manganoxydul- und Kalk-) Bisilikat,

$$9\dot{R}\dddot{Si} + \ddot{\overline{Fe}}\dddot{Si}^3,$$

ler



$$9\left.\begin{matrix}\frac{11}{17}\dot{Ca}\\ \frac{4}{17}\dot{Fe}\\ \frac{2}{17}\dot{Mn}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \ddot{\overline{Fe}}\dddot{Si}^3$$

12	At.	Kieselsäure	= 4620	= 50,66
1	-	Eisenoxyd	= 1000	= 10,96
2,1	-	Eisenoxydul	= 945	= 10,36
1,6	-	Manganoxydul	= 700	= 7,67
5,3	-	Kalk	= 1855	= 20,35
			9120	100.

Dauber hat gezeigt, dass der B. gleich dem Rhodonit und Fowlerit ein-liedrig krystallisirt. Dennoch sind alle diese Verbindungen mit dem Augit omorph[1]; der B. gehört mithin in die grosse Augitgruppe, zu der Abtheilung, eren Basen Monoxyde und Eisenoxyd sind.

1) In derselben Weise wie Albit mit Orthoklas.

Arppe: Om Babingtonitens kemiska sammansättning. Auch Berz. Jahresb. XXII, 205. — Children: Ann. of Phil. N. S. VII, 275. Pogg. Ann. V, 159. — Dauber: Pogg. Ann. XCIV, 398. — Rammelsberg: Ebendas. CIII, 287. 304. — R. D. Thomson: Phil. Mag. XXVII, 123. Berz. Jahresb. XXVI, 353.

Akmit (Achmit).

Giebt beim Erhitzen Spuren von Wasser. Schmilzt v. d. L. leicht zu einer glänzend schwarzen magnetischen Perle, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen, Mangan und Kieselsäure.

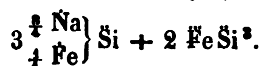
Wird von Säuren vor und nach dem Glühen wenig angegriffen.

Der A. von Rundemyr, Kirchspiel Eger im südlichen Norwegen, wurde von P. Ström, seinem Entdecker, sodann von Berzelius analysirt. Neuerlich habe ich ihn mit Rücksicht auf die Oxydationsstufen des Eisens abermals untersucht.

	Ström.	Berzelius.	Lehunt.	Rammelsberg.	Sauerst.
Titansäure	—	Spur	—	1,11	
Kieselsäure	54,27	55,25	52,02	51,66	26,82
Eisenoxyd	34,34[1])	31,25	—	28,28	8,48
Eisenoxydul	—	—	28,08	5,23	1,16
Manganoxydul	—	1,08[2])	3,49	0,69	0,15
Kalk	—	0,72	0,88	—	
Natron	9,74	10,40	13,33	12,46	3,20
Kali	—	—	—	0,43	0,07
Glühverlust	1,88	—	0,50	0,39	
	100,33	98,70	$\ddot{A}l$ 0,69	100,25	
			98,99		
Sp. G. =	3,24			= 3,53	

Die Natur des Akmits wird erst durch die letzte Analyse deutlich, nachdem frühere Versuche von mir, Eisenoxydul aufzufinden und zu bestimmen, aus Mangel genauer Methoden, negative Resultate gegeben hatten. Allerdings hatte schon Ström einen Gehalt an Eisenoxydul vermuthet, v. Kobell dasselbe sogar bei qualitativer Prüfung in ansehnlicher Menge gefunden.

Der Sauerstoff von $\dot{R}$ ($\dot{N}a$, $\dot{F}e$), vom Eisenoxyd und von der Kieselsäure verhält sich = 4,58 : 8,48 : 26,82 = 1 : 1,85 : 5,86 oder = 1,1 : 1,9 : 6, d. h. offenbar = 1 : 2 : 6. Der A. enthält folglich Bisilikate und ist eine Mischung von 3 At. einfach kieselsaurem Natron und Eisenoxydul und 2 At. einfach kieselsaurem Eisenoxyd,



1) Und Manganoxyd.

2) Als Oxyd.

9 At.	Kieselsäure	=	3466,0	=	51,92
2 -	Eisenoxyd	=	2000,0	=	29,96
$\frac{3}{4}$ -	Eisenoxydul	=	337,5	=	5,06
$\frac{3}{2}$ -	Natron	=	872,0	=	13,06
			6675,5		100.

Der Akmit gehört hiernach zur grossen Gruppe des Augits, dessen Form er bekanntlich hat. Er ist ein interessantes Glied dieser Abtheilung, und unterscheidet sich von dem gleichfalls die Augitstruktur besitzenden Aegirin nur dadurch, dass dieser blos 1 At. des zweiten Gliedes der Formel enthält, worin ein wenig Thonerde auftritt; er hat aber ganz die Zusammensetzung des Arfvedsonits.

Berzelius bemerkte zuerst im A. Spuren von Titansäure. v. Kobell fand 3,25 p. C., ich erhielt in früheren Versuchen 3,1 p. C., worin aber noch eine beträchtliche Menge Kieselsäure enthalten war. Die neuesten Analysen reduciren jedoch ihren Gehalt auf etwa 1 p. C. Um nämlich zu prüfen, ob sie von einer Einmengung von Titaneisen herrühre, schlämmte ich eine grössere Menge des Akmitpulvers, und fand in dem leichtesten Theil 1,11 p. C., in dem schwersten 1,21 p. C. Titansäure, also ziemlich gleichviel, so dass ich nicht wage, mich für die Gegenwart von Titaneisen zu entscheiden.

Man hat zuweilen die Ansicht ausgesprochen, der A. sei nicht mehr unverändert, namentlich hat v. Kobell auf das erdige Ansehen der inneren Masse von Akmitkrystallen aufmerksam gemacht. Obwohl die zu meinen Versuchen benutzten im Innern nicht glänzend waren, so gab doch die gesonderte Analyse der durch Schlämmen erhaltenen Antheile gleiche Zusammensetzung.

Berzelius: S. Ström. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XIV, 412. — Lehunt: Thomson Outlines I, 480. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 505. CIII, 286. 300. — Ström und Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 1821. I, 160. Jahresb. II, 94. Schwgg. J. XXXVII, 207.

Aegirin.

Ein mit dem Augit isomorphes Mineral von Brevig in Norwegen, oft mit einer Hornblende verwechselt, wie Breithaupt zuerst gezeigt hat. Sein spec. Gew. ist nach meinen Wägungen = 3,578. Sein Pulver ist dunkelgrün.

Schmilzt v. d. L. leicht unter Gelbfärbung der Flamme.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Plattner fand in diesem Mineral 52 p. C. Kieselsäure, 2,2 Thonerde, 29,25 Eisenoxydul, und hielt den Rest hauptsächlich für Natron. Neuerlich habe ich bei Gelegenheit einer grösseren Arbeit über Augit und Hornblende auch den A. analysirt und gefunden:

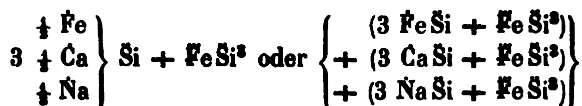
		Sauerstoff.	
Kieselsäure	50,25	26,09	26,66
Thonerde	1,22	0,57	
Eisenoxyd	22,07		6,62
Eisenoxydul	8,80	1,95	6,86
Manganoxydul	1,40	0,31	
Kalk	5,97	1,56	
Magnesia	1,28	0,51	
Natron	9,29	2,37	
Kali	0,94	0,16	
	100,72		

Da der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\overline{Fe}$: $\dddot{Si}$ sehr nahe = 1 : 1 : 4 ist, so besteht der Aegirin aus Bisilikaten, d. h. aus 3 At. Bisilikat von Natron, Kalk und Eisenoxydul und 1 At. Bisilikat von Eisenoxyd,



$$3\,\dot{R}\dddot{Si} + \overline{Fe}\,\dddot{Si}^2.$$

Rechnet man das Kali zum Natron, die Magnesia zum Kalk, das Mangan zum Eisen, so sind die Monoxyde zu je 1 At. vorhanden, so dass die specielle Formel



$$3\left.\begin{matrix}\frac{1}{3}\dot{Fe}\\ \frac{1}{3}\dot{Ca}\\ \frac{1}{3}\dot{Na}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \overline{Fe}\,\dddot{Si}^2 \text{ oder } \left\{\begin{matrix}(3\,\dot{Fe}\dddot{Si} + \overline{Fe}\,\dddot{Si}^2)\\ +\ (3\,\dot{Ca}\dddot{Si} + \overline{Fe}\,\dddot{Si}^2)\\ +\ (3\,\dot{Na}\dddot{Si} + \overline{Fe}\,\dddot{Si}^2)\end{matrix}\right\}$$

ist.

Vergleich der Rechnung mit der Analyse, wenn die übrigen Basen in die Aeq. jener drei verwandelt werden:

				Gefunden
6 At.	Kieselsäure	= 2310,0	= 51,36	50,50
1 -	Eisenoxyd	= 1000,0	= 22,23	21,73
1 -	Eisenoxydul	= 450,0	= 10,00	10,06
1 -	Kalk	= 350,0	= 7,78	7,16
1 -	Natron	= 387,5	= 8,63	10,55
		4497,5	100.	100.

Plantamour hatte in einem Aegirin, welcher mit Titaneisen durchwachsen war, 46,57 Kieselsäure, 3,41 Thonerde, 24,38 Eisenoxydul, 2,07 Manganoxydul, 5,91 Kalk, 5,88 Magnesia, 7,79 Natron, 2,96 Kali, 2,02 Titansäure gefunden. Das Mineral war also nicht rein, und es fehlt die Bestimmung des Eisenoxyds.

Der Aegirin verhält sich zum gewöhnlichen Augit etwa wie der Arfvedsonit zur Hornblende.

Plantamour: Bibl. univ. April 1841. — Plattner (Breithaupt): Pogg. Ann. LXXX, 314. — Rammelsberg: Ebendas. CIII, 286. 302.

b. Von Hornblendetypus.

Arfvedsonit.

Schmilzt in Splittern schon in der Flamme; kocht v. d. L. stark, wirft Blasen und giebt eine schwarze magnetische Kugel. Kobell.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Dieses mit der Hornblende isomorphe Mineral, welches den grönländischen Eudialyt begleitet, ist von Thomson, Kobell und von mir untersucht worden.[1]) Sp. G. = 3,589. Rammelsberg.

	Thomson.	Kobell.	Rammelsberg.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	50,51	49,27	51,22		26,59
Thonerde	2,49	2,00	Spur		
Eisenoxyd	35,14	—	23,75		8,12
Eisenoxydul	—	36,12	7,80	1,73	5,76
Manganoxydul	7,46	0,62	1,12	0,25	
Kalk	1,56	1,50	2,08	0,59	
Magnesia	—	0,42	0,90	0,36	
Natron	—	8,00	10,58	2,71	
Kali	—	Spur	0,68	0,12	
Chlor	—	0,24	—		
Glühverlust	0,96	—	0,16		
	98,12	98,17	98,29		

In meiner Analyse ist der Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 1,9, d. h. = 1 : 2. Derjenige der Basen $\dot{R}$ und des Eisenoxyds ist = 1 : 1,4, d. h. nahe = 2 : 3. Mithin besteht der A. aus Bisilikaten, und zwar 2 At. Bisilikat von Natron und Eisenoxydul ($\dot{C}a$) und 1 At. Bisilikat von Eisenoxyd,



$$2\,\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{F}e\,\dddot{Si}^3.$$

Ist $\dot{F}e = \dot{M}n, \dot{C}a, \dot{M}g$, sowie $\dot{N}a = \dot{K}$, so ist er im Wesentlichen eine isomorphe Mischung je eines Atoms,



$$2\left.\begin{matrix}\tfrac{1}{2}\,\dot{F}e\\ \tfrac{1}{2}\,\dot{N}a\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \ddot{F}e\,\dddot{Si}^3 \text{ oder } \begin{matrix}(2\,\dot{F}e\,\dddot{Si} + \ddot{F}e\,\dddot{Si}^3)\\ +(2\,\dot{N}a\,\dddot{Si} + \ddot{F}e\,\dddot{Si}^3).\end{matrix}$$

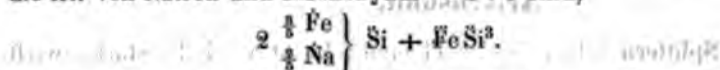
Führt man jene Reduktion in der Analyse aus, und stellt diese dann der Rechnung gegenüber, so erhält man:

						Gefunden
10 At.	Kieselsäure	=	3850	=	51,17	51,61
2 -	Eisenoxyd	=	2000	=	26,58	23,94
2 -	Eisenoxydul	=	900	=	11,96	13,34
2 -	Natron	=	775	=	10,29	11,11
			7525		100.	100.

Kobell fand mehr Eisen, weniger Natron. Legt man die obige allgemeine Formel zu Grunde, so hätte er 27,53 Eisenoxyd gegen 11,35 Eisenoxydul finden

1) Arfvedson untersuchte als A. eine grönländische Hornblende.

müssen. Es scheint hiernach, dass sein A. eine isomorphe Mischung war, wori die At. von Natron und Eisenoxydul = 2 : 3 sind,



$$2\left.\begin{matrix}\frac{3}{5}\dot{Fe}\\ \frac{2}{5}\dot{Na}\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + \overline{Fe}\ddot{Si}^3.$$

Der A. ist das einzige dem Hornblendetypus angehörige Glied derjenigen Abtheilung der grossen Augitgruppe, in welcher von Sesquioxyden nur Eisenoxyd vorkommt. Er steht zu den thonerdehaltigen Hornblenden in demselben Verhältniss, wie Akmit etc. zu den gleichartigen Augiten.

Kobell: J. f. pr. Chem. XIII, 3. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CIII, 292. 306. Thomson: Outlines I, 483.

C. Bisilikate und Bialuminate von Monoxyden und von Eisenoxyd.

Thonerdehaltiger Augit. Thonerdehaltige Hornblende.

Diese bei weitem grösste Abtheilung enthält sehr viele schön krystallisirte Augite und Hornblenden, seltener von hellerer Farbe, meist intensiv grün oder braun, so dass sie schwarz erscheinen. Sie sind wichtige Gemengtheile einer grossen Zahl krystallinischer Gesteine, und haben seit Vauquelin's und Klaproth's Zeit die Analytiker häufig beschäftigt, so dass von ihnen eine bedeutende Zahl von Analysen vorliegt.

Kudernatsch hatte die thonerdehaltigen Augite in der neueren Zeit möglichst sorgfältig untersucht, allein er vermochte nicht, die Zusammensetzung von Bisilikaten mit Schärfe daraus abzuleiten, wie sie aus H. Rose's Analysen der thonerdefreien folgt, mochte er die Thonerde zu den Basen oder zur Säure rechnen.

Die Untersuchungen von Bonsdorff, Kudernatsch u. A. an den thonerdehaltigen Hornblenden gestatten ebenso wenig eine scharfe Berechnung. Indessen hatte Bonsdorff zu bemerken geglaubt, dass, wenn man nur Zweidrittel vom Sauerstoff der Thonerde zu dem der Kieselsäure lege, alsdann dasselbe Sauerstoffverhältniss für die thonerdehaltigen Hornblenden sich ergebe, wie für die thonerdefreien. Nach ihm wären 3 At. Thonerde isomorph mit 2 At. Kieselsäure. Indem man diese Berechnung auch bei den thonerdehaltigen Augiten anwandte, kam man allerdings dem Sauerstoffverhältniss der thonerdefreien Glieder (1 : 2 beim Augit, 1 : $2\frac{1}{4}$ bei der Hornblende) zuweilen nahe, meist aber zeigten sich Differenzen positiver oder negativer Art, so dass ich schon vor Jahren die Behauptung aussprach, die Analysen dieser Mineralien könnten für jene sogenannte polymere Isomorphie nichts beweisen, um so mehr als die Hornblendeformel überhaupt unsicher war.

Wie wenig die vorhandenen zahlreichen Analysen geeignet sind, übereinstimmende Resultate zu erlangen, lehrt ihre Berechnung. Da findet man Augite, elche die alte Hornblendeformel erhalten müssten, und Hornblenden, welche

nüre Bisilikate sind. Zu den ersten gehören der schwarze krystallisirte Augit vom Taberg, vom Laacher See, von Piko, der schwarzbraune von Pargas, während die Hornblenden von Faymont, Pargas, New-York, Aetna u. s. w. selbst nach Hinzurechnung der Thonerde zur Säure doch nur Bisilikate darstellen.

Durch eine grössere Reihe von Versuchen habe ich mich überzeugt, dass die bisherigen Analysen dieser Mineralien fast ohne Ausnahme mangelhaft sind: 1) weil in ihnen stets Eisenoxyd neben Oxydul vorkommt, die nicht besonders bestimmt wurden, und 2) weil insbesondere die hierhergehörigen Hornblenden Natron und Kali enthalten.

a. Von Augittypus.

Thonerdehaltiger Augit.

Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen, zuweilen auf Mangan.

Wird von Säuren wenig angegriffen.

Wir führen hier die Analysen Anderer natürlich mit an, ohne jedoch alle für die Rechnung zu benutzen, obwohl sie, besonders die eisenärmeren, dazu oft brauchbar sind, weil die Menge des Eisenoxyds niemals gross zu sein scheint.

A. Aus älteren Gesteinen.

1. Ternuay, Vogesen. Hellgrün, sp. G. = 3,135. Delesse.
2. Traversella. Sog. Pyrgom. Dunkelgrün. R. Richter und Scheerer.
3. Zigolonberg im Fassathal. Grünschwarz. Kudernatsch.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	49,00	51,79	50,12
Thonerde	5,08	4,03	4,20
Kalk	18,78	18,98	20,05
Magnesia	15,95	17,40	13,70
Eisenoxydul	7,19	7,57	11,60
Wasser	2,26	99,77	99,67
	98,26		

Sauerstoff.

	1.	2.	3.
$\dot{\dot{S}}i$	25,44	26,89	26,02
$\dot{\dot{\dot{A}}}l$	2,37	1,88	1,96
$\dot{M}g$	6,38	6,96	5,48
$\dot{C}a$	5,36	5,42	5,73
$\dot{F}e$	1,59	1,68	2,57

Verhältniss:

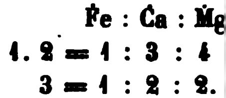
$\dot{R}$: $\dot{\dot{S}}i$, $\dot{\dot{\dot{A}}}l$

1 = 13,33 : 28,81 = 1 : 2,16
2 = 14,06 : 28,77 = 1 : 2,04
3 = 13,78 : 27,98 = 1 : 2,03

Diese Augite sind, gleich denen der folgenden Abtheilung, isomorph... schungen von Bisilikaten und Bialuminaten

$$n\dot{R}\dddot{Si} + \dot{R}^3\ddot{Al}^2.$$

Betreffs der Basen ist in



$\dot{F}e : \dot{C}a : \dot{M}g$

1. 2 = 1 : 3 : 4

3 = 1 : 2 : 2.

Delesse: J. f. pr. Chem. XLV, 222. — Kudernatsch: Poggend. Ann. XX 577. — Richter und Scheerer: Ber. der K. sächs. Gesellsch. der Wiss. Sitz 5. Juni 1858.

B. Aus jüngeren Gesteinen.

Rhön, Westerwald, Böhmen.

1. Schwarzer A. Rhön. Sp.G. = 3,333. Klaproth.
2. Dunkelgrüner. - Sp.G. = 3,28. Derselbe.
3. Grünschwarzer. - Sp.G. = 3,347. Kudernatsch.
4. Härtlingen im Westerwald. Mit Hornblende vorkommend, theilweise wachsen. Sp.G. = 3,380. Rammelsberg.
5. Schima in Böhmen. Sp.G. = 3,361. R.

	1.	2.	3.[1]	4.	5.
Kieselsäure	52,00	55,00	50,42	47,52	51,12
Thonerde	5,75	5,50	6,58	8,13	3,38
Kalk	14,00	12,50	18,78	18,25	23,54
Magnesia	12,75	13,75	16,32	12,76	12,82
Eisenoxydul	11,02	9,90	7,40	7,77	5,45
Eisenoxyd				5,83	0,95
Manganoxydul	0,25	—	—	0,40	2,63
Wasser	0,25	1,00	—	100,66	99,89
	96,02	97,65	99,50		

Eifel, Laacher See, Kaiserstuhl.

6. Gillenfelder Maar. Sp.G. = 3,356. Kudernatsch.
7. Laacher See, lose Krystalle am Ufer. Sp.G. = 3,348. Rammelsbe
8. Laacher See, aus dem See; äusserlich matt. G. Bischof.
9. Sasbach am Kaiserstuhl. Dunkelbraun. Tobler.

[1] Mittel von zwei Analysen.

	6. a.	6. b.	6. c.	6. d.	7.	8.	9.
Kieselsäure	49,79	47,05	48,76	49,39	50,03	50,83	44,40
Thonerde	6,67	5,16	4,99	6,00	3,72	2,16	7,83
Kalk	22,54	23,77	23,26	22,46	22,85	21,73	22,60
Magnesia	12,12	15,35	15,78	13,93	13,48	3,42	10,15
Eisenoxydul	8,02	7,57	7,21	7,39	6,65	13,50	11,81
Eisenoxyd					2,36		
Manganoxydul	—	—	—	—	0,15	7,56	0,11
Natron	—	—	—	—	—	0,38	2,13
Kali	—	—	—	—	—	0,98	0,65
Wasser	—	—	—	—	—	—	1,03
	99,14	98,90	100.	99,25	99,24	100,56	100,72

Italien.

Frascati. Schwarz, krystallisirt. Sp. G. = 3,40. Klaproth.

Vesuv.

(Monte Somma.) Dufrénoy.

Vesuv. Derselbe.

Vesuv. Grasgrüner krystallisirter aus Lava. Kudernatsch.

	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	48,00	50,27	51,44	50,90
Thonerde	5,00	3,67	4,87	5,37
Kalk	24,00	12,20	21,47	22,96
Magnesia	8,75	10,45	12,21	14,43
Eisenoxydul	10,80	20,66	6,21	6,25
Manganoxydul	1,00	—	—	—
	97,55	97,25	96,20	99,91

Aetna.

Analyse Vauquelin's.

Schwarzgrüner krystallisirter. Sp. G. = 3,359. Kudernatsch.

Fiumara von Mascali. Sp. G. = 3,228. Sartorius v. Waltershausen.

Ebendaher; hellgrün. Sp. G. = 3,204. Derselbe.

Monti rossi bei Nicolosi. *a)* Sp. G. = 2,886. (?R.) Derselbe. *b)* Sp. G. = 3,376. Rammelsberg.

	14.	15.	16.	17.	18. a.	18. b.
Kieselsäure	52,00	50,55	49,69	51,70	47,63	47,38
Thonerde	3,33	4,85	5,22	4,38	6,74	5,52
Kalk	13,20	22,29	18,44	18,02	20,87	19,10
Magnesia	10,00	13,01	14,73	21,11	12,90	15,26
Eisenoxydul	13,16	7,96	10,75	4,24	11,39	7,89
Eisenoxyd						3,85
Manganoxydul	1,86	—	—	—	0,21	0,10
Wasser	—	—	0,51	0,49	0,28	0,43
	93,55	98,66	99,34	99,94	100,02[1])	99,53

[1]) Mittel aus drei Analysen.

19. Selfjall, Island. Schwarzgrün. Sartorius v. Waltershausen.
20. Teneriffa. Schwarz. Deville.

	19.	20.
Kieselsäure	49,87	48,05
Thonerde	6,05	4,18
Kalk	22,00	14,96
Magnesia	16,16	9,40
Eisenoxydul	5,92	23,41
	100.	100.

Von allen diesen Analysen sind nur die meinigen für die Rechnung brauchbar, weil allein in ihnen die Mengen beider Oxyde des Eisens bestimmt sind.

Sauerstoffgehalt.

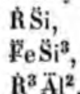
	4.	5.	7.	18b.
$\dddot{Si}$	24,66	26,53	25,95	24,60
$\dddot{\bar{Al}}$	3,79	1,58	1,74	2,58
$\dddot{\bar{Fe}}$	1,75	0,28	0,71	1,15
$\dot{Fe}$ ($\dot{Mn}$)	1,81	1,80	1,50	1,77
$\dot{Ca}$	5,18	6,68	6,49	5,46
$\dot{Mg}$	5,10	5,13	5,39	6,10

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$: $\dddot{\bar{R}}$, $\dddot{Si}$	$\dot{R}$, $\dddot{\bar{Fe}}$: $\dddot{Si}$, $\dddot{\bar{Al}}$
4 =	1 : 2,4	= 1 : 2,06
5 =	: 2,1	: 2,02
7 =	: 2,1	: 2,06
18b =	: 2,1	: 1,78

Nach dem, was ich für die thonerdehaltigen Hornblenden bewiesen habe, ist auch für die Augite die letzte Berechnung allein statthaft, wenngleich die im Vergleich zu jenen viel geringere Menge Eisenoxyd das Resultat nicht so auffällig macht. Dies ist auch der Grund, weshalb die älteren Analysen mit Eisenoxydul allein oft schon nahe das Bisilikatverhältniss ergeben. (Unter 15 derselben kommen 7 ihm sehr nahe.)

Die thonerdehaltigen Augite sind isomorphe Mischungen von Bisilikat und Bialuminat von Monoxyden und Eisenoxyd,



$$\dot{R}\dddot{Si},$$
$$\dddot{\bar{Fe}}\dddot{Si}^3,$$
$$\dot{R}^3\dddot{\bar{Al}}^2.$$

In dem thonerdeärmsten (No. 8 = 2,16 p. C.) verhalten sich Thonerde und Kieselsäure = 1 : 26. Der thonerdereichste der von mir untersuchten (No. 4 = 8,13 p. C.) zeigt jenes Verhältniss = 1 : 6—7. Das Maximum der Thonerde pflegt im Allgemeinen 5—6 p. C. zu sein, d. h. 1 At. gegen 8—10 At. selsäure.

In Betreff der Monoxyde gehören alle diese A. zu den Kalk-Magnesia-Eisen-Augiten. Eine grössere Zahl enthält ungefähr 22 p. C. Kalk gegen 13 p. C. Magnesia, d. h. fast gleiche Atome beider Basen. Abweichend ist No. 8, mit geringem Magnesia- und hohem Mangangehalt. Dieser Augit ist matt, abgerundet und hat die Alkalien wohl aus dem Seewasser aufgenommen.

Nach den Erfahrungen von Kudernatsch und von mir enthalten die Thonerde-Augite im frischen Zustande kein Alkali, wodurch sie sich von den Hornblenden sehr unterscheiden.

Folgende Augite weichen von der Bisilikatmischung wesentlich ab:

1. Krystallisirter schwarzbrauner A. von Pargas, zuweilen von Hornblende begleitet. Sp. G. = 3,408. Nordenskiöld.
2. Krystallisirter schwarzer A. aus dem Basalttuff der azorischen Insel Pico. Sp. G. = 3,174. Hochstetter.
3. Derber A. aus dem Basalt von Ostheim bei Hanau. C. Gmelin.

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.	3.	Sauerstoff.
Kieselsäure	51,80	26,88	50,40	26,19	56,80	29,48
Thonerde	6,56	3,06	2,99	1,40	15,32	7,15
Kalk	19,07	5,42	21,10	6,00	4,85	1,40
Magnesia	12,01	4,80	2,40	0,96	5,05	2,02
Eisenoxydul	6,92	1,58	22,00	4,88	12,06	2,68
Manganoxydul	—		—		3,35	0,76
Natron	—		—		3,14	0,80
Kali	—		—		0,34	0,06
Glühverlust	1,02		0,30		100,91	
	97,38		99,19			

In No. 1 ist der Sauerstoff $\dot{R}$: $\ddot{S}i$, $\dddot{A}l$ = 1 : 2,55 statt 1 : 2. Auch wenn an den Verlust = 2,62 p. C. als Magnesia annimmt, ist das Verhältniss immer och = 1 : 2,34, und wenn auch ein Theil des Eisens als Oxyd vorausgesetzt ird, fehlt es an Basen.

No. 2 giebt die Proportion 1 : 2,33. Das richtige Verhältniss 1 : 2 würde :h ergeben, wenn dieser A. 17,1 p. C. $\dddot{F}e$, und nur 7,7 p. C. $\dot{F}e$ enthielte. ınn gäbe aber die Analyse einen Ueberschuss von 2 p. C.

No. 3 hat eine ganz abnorme Mischung, deren Bestätigung wünschenswerth . Eine geringe Menge Erden, viel Mangan und Natron deuten auf eine Zertzung. Der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\dddot{A}l$: $\ddot{S}i$ ist fast = 1 : 1 : 4.

Die früheren Ansichten über die Zusammensetzung der Thonerde-Augite ben, seit ich die Gegenwart des Eisenoxyds in ihnen dargethan, nur noch ıtorisches Interesse.

G. Bischof glaubte die Thonerde sei als Basis vorhanden, und das urrüngliche Sauerstoffverhältniss der Basen und der Kieselsäure sei = 1 : 1,5 2 : 3. Da die meisten Analysen weniger Basen ergeben, so nahm er an, dass

solche Augite durch anfangende Verwitterung schon eine gewisse Menge derselben verloren hätten. Abgesehen davon, dass diese Ansicht in den Hornblenden keine Stütze findet, bei welchen meine Analysen alle möglichen Schwankungen von 1 : 1 bis 1 : 2,4 geben würden, wird sie auch bei den Augiten durch die neuesten Versuche von mir nicht bestätigt. Denn jenes Verhältniss des Sauerstoffs ist

	Ṙ, R̶ : S̶i
Härtlingen	= 1 : 1,40 = 2 : 2,80 = 2,15 : 3
Aetna	= 1 : 1,44 = 2 : 2,88 = 2,09 : 3
Laacher S.	= 1 : 1,64 = 2 . 3,28
Schima	= 1 : 1,71 = 2 : 3,42,

so dass die beiden letzten sogar noch basenreicher sind als der von Bischof für normal gehaltene A. vom Gillenfelder Maar.

G. Bischof: Lehrbuch II, 509. 1420. — Deville: Etudes géol. sur les îles de Teneriffe et de Fogo. Paris 1848. Ztschrft. d. geol. Ges. V, 678. — Dufrénoy: Mém. p. serv. à une descr. geol. de France IV, 379. — C. Gmelin: Leonh. Jahrb. 1840. 549. Hochstetter: J. f. pr. Chem. XXVII, 375. — Klaproth: Beitr. V, 155 etc. — Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXVII, 577. — Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 438. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CIII, 273. 435. — Sartorius v. Waltershausen: Vulkan. Gesteine etc. — Tobler: Ann. Chem. Pharm. XCI, 230. — Vauquelin: Hauy Traité. Uebers. von Karsten u. Weiss III, 95.

Augit-Pseudomorphosen. Vollständig zersetzte Augitkrystalle kommen mehrfach vor.

1. Krystalle von Bilin in Böhmen, in eine gelbe thonige Masse verwandelt. *a*) nach meiner Untersuchung; *b*) nach v. Hauer.
2. Weisse, röthliche und gelbe kleine Augitkrystalle vom Vesuv, zuweilen noch einen grünlichen Kern enthaltend. Rammelsberg.

	1. a.	1. b.	2.
Kieselsäure	60,63	54,24	85,34
Thonerde	23,08	25,02	1,58
Eisenoxyd	4,21	5,22	1,67
Kalk	1,27	0,87	2,66
Magnesia	0,91	0,56	1,70
Wasser	9,12	14,37	5,47
	99,22	100,28	98,42

Grosse Augitkrystalle von Cernosin in Böhmen sind mit einer gelbbraunen Rinde bedeckt, welche auch in Höhlungen eindringt, und aus 35,5 Kieselsäure, 37,7 Thonerde und Eisenoxyd, 6,5 Kalk, 4,1 Magnesia und 18,0 Wasser besteht.

v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1854 67. — Rammelsberg: Pogg. Ann. C, 387.

Es ist interessant, den verschiedenen Erfolg der Augitmetamorphose je nach den die Zersetzung bedingenden Umständen zu verfolgen.

Der Augit von Bilin ist offenbar durch lange dauernde Wirkung kohlensauren Wassers bei Luftzutritt zersetzt worden, welches die starken Basen als Carbonate fortgeführt, die Thonerde aber zurückgelassen hat, während ein Theil des Eisenoxyduls als Carbonat aufgelöst, ein anderer aber höher oxydirt wurde.

Wenn der ursprüngliche Augit dem von Schima gleich war, welcher 16mal so viel Kieselsäure als Thonerde enthält, so muss auch ein grosser Theil der ersteren aufgelöst worden sein, wenn keine Thonerde von aussen zugeführt wurde.

Die Augitkrystalle vom Vesuv hingegen scheinen durch die Wirkung von heissen Dämpfen zersetzt worden zu sein, welche schweflige Säure oder Chlorwasserstoffsäure enthielten. Aus ihnen ist auch Thonerde extrahirt worden, da das Verhältniss derselben zur Kieselsäure

in dem frischen Augit $= 1 : 10$
in dem zersetzten $= 1 : 54 = \frac{1}{6} : 9$

ist.

3. Grünerde. Obgleich sich nicht behaupten lässt, dass alle mit diesem Namen bezeichneten Substanzen identisch sind, so steht doch fest, dass die G. gewisser Augitporphyre (Mandelsteine) ein Zersetzungsprodukt von Augit ist, dessen Krystallform sie oft noch besitzt.

Sie giebt beim Erhitzen Wasser, wird (die Gr. von Verona nach Delesse) äusserlich roth, innen schwarz und magnetisch, und schmilzt v. d. L. zu einem dunklen Glase.

Manche wird von Säuren nicht angegriffen (v. Kobell). Die G. von Verona wird von Chlorwasserstoffsäure langsam, aber vollständig zersetzt, indem sich Kieselsäure abscheidet, die blau, gelb, endlich weiss erscheint (Delesse). Die G. aus dem Fassathal braust mit Säuren, welche eine gelbe Auflösung und einen dunklen Rückstand geben (Rammelsberg).

1. Aus dem Mandelstein von Bentonico am Monte Baldo bei Verona *a*) Klaproth. *b*) Delesse.
2. Fassathal. In Augitform krystallisirt. Rammelsberg.
3. Framont, Elsass. Delesse.
4. Kaden, Böhmen. Hauer.
5. Berufjord, Island. Im Mandelstein. Sartor. v. Waltershausen.
6. Eskifjord, desgleichen. Sp. G. = 2,766. Derselbe.
7. Cypern. Klaproth.
8. Schirmek, Vogesen. Derselbe.
9. Aus der Kreide Deutschlands. Berthier.
10. Lossossna, Ostpreussen. Klaproth.

	1. a.	1. b.	2. a.	2. b.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	53	51,25	45,87	39,48	43,50	41,0	52,04	60,08
Thonerde	—	7,25	11,18	10,31	16,61	3,0	4,93	5,28
Eisenoxyd	28	nicht best.	24,63[1]	8,94	8,88	?	?	?
Eisenoxydul	—	20,72	—	15,66	12,63	23,4	25,54	15,72
Magnesia	2	5,98	0,28	1,70	6,66	2,3	4,26	4,95
Kalk	—	—	1,50	—	—	8,2	1,38	0,09
Kali	10	6,21 }	5,52	4,41	3,14	3,0	6,03	5,03
Natron	—	1,92 }			0,69	—	—	2,51
Wasser	6	6,67	9,82	4,24	7,15	19,3[2]	5,18	4,44
Kohlens. Kalk	—	—		15,26	—		—	—
	99	100.		100.	99,26	100,2	99,36	98,10

	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	51,5	57,8	52,1	51,0
Thonerde	—	6,5	6,2	12,0
Eisenoxyd	20,5	?	?	17,0
Eisenoxydul	?	7,5	22,1	?
Magnesia	1,5	19,5	4,3	—
Kalk	—	—	—	2,5
Kali	18,0	4,0	6,0	—
Natron	—	—	—	4,5
Wasser	8,0	4,7	10,0	9,0
	99,5	100.	100,7	99,5

Berthier: Ann. Mines XIII. — Dana u. Rogers: Dana Min. III. Edit. 525. — Delesse: Ann. Mines IV. Sér. XIV, 74. V. Sér. IV, 351. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. VII. Jahrg. 845. — Klaproth: Beitr. IV, 239. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 387. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine. 301. — Turner: Phil. Mag. XI, 36.

b. Von Hornblendetypus.

Thonerdehaltige Hornblenden (Grammatit z. Th.; Carinthin).

Meist schwarze d. h. intensiv grüne, seltener helle, (grüne, graue, weisse) Abänderungen, die hier nach dem Gehalt an Thonerde geordnet sind.

A. Aus älteren Gesteinen.

1. Åker, Södermanland, (Grammatit). Hellgrau. Bonsdorff.
2. Garpenberg, Schweden. Schwarz. Hisinger.
3. Edenville, Orange Co., New-York. (Edenit Breithaupt). Kleine farblose klare Krystalle, sp. G. = 3,059. Rammelsberg.
4. Brevig, Norwegen. Oft als Aegirin bezeichnet. Schwarz; sp. G. = 3,428. Rammelsberg.
5. Servance, Vogesen. Im Syenit. Dunkelgrün; sp. G. = 3,114. Delesse.
6. Slättmyran bei Fahlun. Hisinger.
7. Nordmarks Eisengrube, Wärmland. Krystallisirt, schwarz. Bonsdorff.

1) Z. Th. als Oxydul.
2) Und Kohlensäure.

Finland. (Pargasit). Hellgrün. *a*) C. Gmelin. *b*) Bonsdorff.
…elgrüne Abänderung. Moberg. *d*) Sp. G. = 3,104. Rammels-
…g.

…ol, Vogesen. Aus Diorit. Faserig, grün, sp. G. = 3,059. Delesse.

…hskowskoi Kamen bei Bogoslowsk, Ural. Im Diorit. Grünschwarz, …G. = 3,214. Rammelsberg.

…rundgrube zu Kongsberg. Schwarzgrün. Kudernatsch.

…dal. Schwarz, sp. G. = 3,276. Rammelsberg.

…idovacz, Ungarn. Sp. G. = 3,136. Kussin.

…itajuva, Ural. Im Diorit. Henry.

…imito, Finland. Moberg.

…ora, Westmanland. Klaproth.

La Prese bei Bormio im Veltlin. Braun, mit Diallag regelmässig verwachsen im Gabbro. Kudernatsch.

…aymont im Ajolthal, Vogesen. Im Diorit. Delesse.

Grönland. Arfvedson.

Pargas. Schwarz. *a*) Hisinger. *b*) Bonsdorff. *c*) Sp. G. = 3,215. Rammelsberg.

Filipstad, Wärmland. Krystallisirt, schwarz, sp. G. = 3,278. Rammelsberg.

Fredriksvärn. Im Zirkonsyenit. *a*) Kowanko. *b*) Sp. G. = 3,287. Rammelsberg.

Lindbo, Westmanland. Hisinger.

Haavi auf Fillefjeld, Norwegen. Suckow.

Storgård, Finland. Cajander.

Monroe, Orange Co., New-York. Krystallisirt, blaugrau, sp. G. = 3,123. Rammelsberg.

Saualpe, Kärnthen (Carinthin). Grünbraun, sp. G. = 3,102. R.

Åker, Södermanland (Grammatit). Graubraun. Bonsdorff.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	0,78						0,44
…säure				1,01			—
…lsäure	56,24	53,50	51,67	42,27	47,40	47,62	48,83
…erde	4,32	4,40	5,75	6,31	7,15	7,38	7,48
…oxyd			2,86	6,62			
…oxydul	1,00	22,52	—	21,72	15,40	15,78	18,75
…anoxydul	0,26	0,35	—	1,13	—	0,32	1,15
…esia	24,13	11,35	23,37	3,62	15,27	14,81	13,61
	12,95	4,65	12,42	9,68	10,83	12,69	10,16
…n	—	—	0,75	3,14 }	2,95		
	—	—	0,84	2,65 }			
…er[1])	0,50	0,60	0,46	0,48	1,00		0,50
	100,18	97,10	98,12	98,63	100.	98,60	100,89

[1]) In meinen und auch in anderen Analysen ist dies der Glühverlust, welcher ein wenig …kiesel einschliesst.

	8. a.	8. b.	8. c.	8. d.	9.	10.
Fluor		2,86 [1])		2,76		0,25
Titansäure		—		—		1,01
Kieselsäure	51,75	46,26	41,90	46,12	50,04	44,21
Thonerde	10,93	11,48	11,03	7,56	8,95	8,85
Eisenoxyd				—	0,24 [2])	5,13
Eisenoxydul	3,97	3,48	4,66	2,27	9,59	11,80
Manganoxydul	—	0,36	—	—	0,20	—
Magnesia	18,97	19,03	21,95	21,22	18,02	13,46
Kalk	10,04	13,96	15,39	13,70	11,48	10,82
Natron				2,48	0,81	2,08
Kali				1,29	0,08	0,24
Wasser	1,83	0,61		1,10	0,59	0,39
	97,49	Beimeng. 0,43	94,93	98,50	100.	98,27
		98,47				

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Titansäure							0,66
Kieselsäure	49,07	48,13	46,01	45,18	43,23	42,00	45,31
Thonerde	9,24	10,01	10,49	11,34	11,73	12,00	11,88
Eisenoxyd		6,97					
Eisenoxydul	9,77	14,48	10,03	16,16	26,81	30,00	15,93
Manganoxydul	—	0,29	3,16	—	1,61	0,25	—
Magnesia	20,29	9,48	15,09	17,55	7,04	2,25	14,28
Kalk	10,33	11,20	13,80	9,87	9,72	11,00	10,49
Natron		2,16					
Kali		1,30					
Wasser		0,37				0,75	
	98,70	99,44	98,88	100,10	100,14	98,25	98,55

	18.	19.	20. a.	20. b.	20. c.	21.
Fluor				1,42	1,70	
Titansäure					Spur	
Kieselsäure	41,99	41,81	41,50	45,69	41,26	37,81
Thonerde	11,86	12,14	13,75	12,18	11,92	12,05
Eisenoxyd					4,83	4,37
Eisenoxydul	22,22	19,50	6,97	7,32	9,92	12,38
Manganoxydul	—	1,47	0,25	0,22	Spur	0,68
Magnesia	12,59	11,20	19,40	18,79	13,49	12,16
Kalk	9,55	11,55	13,90	13,83	11,95	14,01
Natron } Kali	1,32					
Natron					1,44	0,75
Kali					2,70	2,63
Wasser	1,47		0,50		0,52	0,30
	100.	97,67	96,27	99,45	99,73	97,67

1) Wenn es richtig ist, dass B. 5,9 p. C. Fluorcalcium erhielt. 2) Chromoxyd.

	22.			23.	24.	25.
	a.	b. α.	b. β.[1]			
		0,80	1,07			
›	37,34	40,00	40,00	45,37	45,37	39,37
	12,66	8,00	7,37	13,82	14,81	15,37
	10,24	10,10	10,45			
l	9,02	11,04	13,38	7,74	8,74	2,39
dul	0,75	1,03	1,85	1,50	1,50	—
	10,35	11,51	7,51	16,34	14,33	21,46
	11,43	10,26	11,28	13,92	14,91	17,61
	4,18	2,72	5,25			
	2,11	2,53				
	1,85	0,60	0,54	0,22		
	99,93	98,59	98,70	98,91	99,66	96,20

	26.	27.	28.
Fluor		0,21	0,90
Titansäure	—	—	—
Kieselsäure	45,93	49,33	47,21
Thonerde	12,37	12,72	13,94
Eisenoxyd	—	1,72	
Eisenoxydul	4,55	4,63	2,28
Manganoxydul	0,34	—	0,57
Magnesia	21,12	17,44	21,86
Kalk	12,22	9,91	12,73
Natron	2,24	2,25	
Kali	0,98	0,63	
Wasser	0,59	0,29	0,44
	100,34	99,13	99,93

B. Aus Basalt, Trachyt und Laven.

riffa. Deville.
ara von Mascali, östlich vom Aetna. Sp. G. = 2,893. Sart. v. Walhausen.
ingen im Westerwald. Im Basalttuff, von Augit begleitet. Sp. G. =). Rammelsberg.
'grube bei Honnef im Siebengebirge. In basaltischer Wacke; sp. G. ,277. Rammelsberg.
ılaro, Val del bove am Aetna. S. v. Waltershausen.
lsberg in Hessen. Bonsdorff.

---

r von weissem, β von röthlichem Feldspath und vielem Zirkon begleitet.

7. Vesuv. Von gelbgrünem Glimmer begleitet, aus den Blöcken des M. Somma. Sp. G. = 3,282. Rammelsberg.
8. Wolfsberg bei Cernosin, Böhmen. In basaltischer Wacke. Sp. G. = 3,225. Rammelsberg.
9. Stenzelberg im Siebengebirge. Im Trachyt, Sp. G. = 3,266. R.
10. Von dem Fundort von No. 2. S. v. Waltershausen.
11. Bilin in Böhmen. Struve.
12. Fulda in Hessen (Rhön). Klaproth.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Titansäure			1,04	1,53		
Kieselsäure	46,23	43,84	42,52	41,01	40,91	42,24
Thonerde	9,25	9,27	11,00	13,04	13,68	13,92
Eisenoxyd			8,30	5,38		
Eisenoxydul	29,34	21,79	9,12	10,75	17,48	14,59
Manganoxydul	—	—	—	—	—	0,33
Magnesia	5,06	11,69	13,45	13,48	13,19	13,74
Kalk	9,37	12,05	12,25	9,31	13,44	12,24
Natron			1,71	1,26		
Kali			1,92	1,79		
Wasser		0,84	—	0,79	0,85	
	99,25	99,48	101,28	98,34	99,55	97,06

	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Titansäure	—	0,80	0,19			
Kieselsäure	39,92	40,65	39,62	39,75	40,08	47
Thonerde	14,10	14,31	14,92	15,29	17,59	26
Eisenoxyd	6,00	5,84	10,28			
Eisenoxydul	11,03	7,18	7,67	14,40	12,32	15
Manganoxydul	0,30	—	0,24	1,06	—	—
Magnesia	10,72	14,06	11,32	13,01	13,50	2
Kalk	12,62	12,55	12,65	12,99	11,01	8
Natron	0,55	1,64	1,12		0 96	
Kali	3,37	1,54	2,18		1,89	
Wasser	0,37	0,26	0,48	1,02	0,18	0,5
	98,78	99,10	99,67	97,52	Fluor 1,04	98,5
					98,57	

Diesen zahlreichen Analysen zufolge unterscheidet sich die vorliegende Abtheilung der Hornblende von den früheren, *a*) durch das Auftreten der beiden Alkalien unter den Monoxyden, und *b*) durch die Gegenwart der Thonerde und des Eisenoxyds.

Da die thonerdereichsten Abänderungen zugleich die kieselsäureärmsten sind, so scheinen beide Körper sich in ihren Verbindungen vertreten zu können, d. h. es ist anzunehmen, dass die Silikate dieser Hornblenden sich in isomorpher Mischung mit Aluminaten befinden. Bonsdorff, welchem man diese

Idee verdankt, wurde zu derselben durch die Erwägung geleitet, dass die beiden Abtheilungen der Hornblende wegen ihrer Isomorphie auch analog zusammengesetzt sein müssten.

Nach dieser Ansicht muss der Sauerstoff der Basen zu der Summe des Sauerstoffs der Kieselsäure und der Thonerde in demselben Verhältniss stehen, wie es sich ohne letztere für die thonerdefreien H. ergiebt. So lange letztere für Verbindungen von Bi- und Trisilikaten galten, musste also dasselbe für die thonerdehaltigen H. stattfinden. Bonsdorff glaubte indess, dass das Sauerstoffverhältniss von 4 : 9 sich bei den letzten am schärfsten herausstelle, wenn man nur Zweidrittel vom S. der Thonerde dem der Kieselsäure hinzurechne, was er daraus erklärte, dass 2 At. Kieselsäure ($\bar{Si}$) isomorph seien mit 3 At. Thonerde.

Wurden 27 ältere Analysen unter dieser Annahme berechnet, so ergab sich das Sauerstoffverhältniss der Basen zu den beiden elektronegativen Bestandtheilen

in 6 Analysen	= 1 : 1,9	bis	1 : 2,0
in 5	= 1 : 2,0	,,	1 : 2,1
in 7	= 1 : 2,1	,,	1 : 2,2
in 5	= 1 : 2,2	,,	1 : 2,3
in 4	= 1 : 2,3	,,	1 : 2,4,

anstatt dass es immer nahe = 1 : 2,24 hätte sein sollen.

Meine Analysen thun dar, dass die Alkalien[1]) und das Eisenoxyd fast nie fehlende Bestandtheile dieser Mineralien sind, dass sich die älteren Angaben folglich für eine Berechnung nicht wohl anwenden lassen.

Die Berechnung kann unter einem dreifach verschiedenen Gesichtspunkte geschehen.

1) Thonerde und Eisenoxyd sind Basen. In diesem Fall wird das Sauerstoffverhältniss ($\dot{R}$, $\dddot{\bar{R}}$) : $\dddot{Si}$ = 1 : 0,97 bis 1 : 2,39, so dass manche H. als Singulosilikate, andere als Bisilikate, noch andere als Gemische beider, ja selbst von Bi- und Trisilikaten erscheinen. Auf diesem Wege ist mithin keine Uebereinstimmung in der Constitution zu erlangen. Wie gross die Schwankungen in den Proportionen sind, ergiebt sich, wenn man die Bestandtheile einzeln vergleicht.

Verhältniss des Sauerstoffs.

$\dot{R}$: $\dddot{\bar{R}}$	= 1 : 1	bis	3,9 : 1
$\dot{R}$: $\dddot{Si}$	= 1 : 1,6	,,	1 : 2,2
$\dddot{\bar{R}}$: $\dddot{Si}$	= 1 : 2,0	,,	1 : 7,6

1) Pfaff will in einer Hornblende von Arendal 11 p. C. Kali gefunden haben. (Schwgg. J. XVIII 73).

2) **Thonerde und Eisenoxyd sind Säuren.** Addirt man den Sauerstoff beider zu dem der Kieselsäure, so geben die 15 von mir angestellten Analysen

$$\dot{R} : (\ddot{S}i, \ddot{\bar{A}}l, \ddot{\bar{F}}e) = 1 : 2{,}0 \text{ bis } 1 : 2{,}8,$$

so dass auch diese Betrachtungsweise zu keinem übereinstimmenden Resultat führt.

3) **Eisenoxyd ist Basis, Thonerde ist Säure.** Obgleich beide isomorph sind, brauchen sie in Verbindungen nicht nothwendig gleichen elektrochemischen Charakter zu haben.

Berechnet man jene Analysen unter dieser Annahme, so ist der Sauerstoff von

$$(\dot{R}, \ddot{\bar{F}}e) : (\ddot{S}i, \ddot{\bar{A}}l)$$

A.	22. Fredriksvärn	*b.* α	=	1 : 1,70
		β	=	1,75
		a	=	1,80
	21. Filipstad		=	1,85
B.	3. Härtlingen		=	1,93
	9. Stenzelberg		=	1,99
B.	8*d.* Pargas (Pargasit)		=	2,00
	4. Brevig		=	2,00
	10. Ural		=	2,02
	20*c.* Pargas (schw. H.)		=	2,03
	12. Arendal		=	2,06
	3. Edenville		=	2,09
B.	8. Cernosin		=	2,11
A.	26. Monroe		=	2,15
B.	4. Honnef		=	2,16
	7. Vesuv		=	2,20
A.	27. Saualpe		=	2,62

Auch hier herrscht keine vollkommene Uebereinstimmung, wohl aber evident ein Schwanken um das Verhältniss 1 : 2 herum (wenn die letzte Abänderung vorläufig ausgeschlossen bleibt), dem die grössere Hälfte der Analysen unzweifelhaft entspricht.

Die Deutung der Hornblenden in diesem Sinn, d. h. mit dem Sauerstoffverhältniss der **Bisilikate**, bringt sie in Uebereinstimmung

1) mit den thonerdefreien Hornblenden (Tremolit, Strahlstein),
2) mit den thonerdefreien Augiten (Diopsiden),
3) mit den thonerdefreien, jedoch Eisenoxyd enthaltenden Gliedern der Au-pe, welche den Arfvedsonit, Akmit, Aegirin, Babingtonit umfassen,
1 die thonerdehaltigen Augite bei gleicher Deutung zu demselben führen.

Die isomorphen Verbindungen, welche in den thonerdehaltigen Hornblen-en enthalten sind, wären demnach ebenfalls



$\dot{R}\dddot{S}i$,
$\dddot{F}e\dddot{S}i^3$,
$\dot{R}^3\dddot{A}l^2$.

Ob in manchen Hornblenden auch $\dddot{A}l\dddot{S}i^3$ enthalten sei, wie man vom Ca-nthin es glauben könnte, lässt sich für jetzt nicht entscheiden.

In den Hornblenden der älteren Gesteine (Syenit, Diorit, aus den krystal-iischen Schiefern) liegt der Gehalt an Thonerde zwischen 4 und 14 p.C., . h. 1 At. Thonerde ist gegen 15 At. Kieselsäure bis gegen 4 At. Kieselsäure ›rhanden, und diese Extreme finden sich gerade bei der nämlichen Hornblende ›rammatit von Åker).

Der Eisengehalt steht zum Thonerdegehalt in keiner Beziehung. Die ellen Hornblenden dieser Abtheilung, d. h. die eisenarmen, sind theils auch ·m an Thonerde (heller Gr. von Åker, H. von Edenville), und stehen dann em Tremolit nahe, insofern ihr Hauptbestandtheil $\dot{C}a\dddot{S}i + 3\dot{M}g\dddot{S}i$ ist; theils aben sie, wie der Pargasit, einen mittleren, theils endlich, wie die No. 25—28, inen hohen Thonerdegehalt.

Die H. der jüngeren Gesteine (Basalte, Trachyte und Laven) gehören zu en eisenreichen.

Der Kalk ist der beständigste Bestandtheil der H., insofern seine Menge bei en meisten 10—12 p.C. beträgt, während die Augite 18—24 p.C. desselben nthalten.

Magnesia und Eisenoxydul bedingen sich gegenseitig; die eisenoxy-lulreichsten H. sind die magnesiaärmsten, und umgekehrt.

Manche H. enthalten ein wenig Titan. Doch ist es mir nicht gelungen zu ntscheiden, ob dies als beigemengtes Titaneisen vorhanden sei, was doch am vahrscheinlichsten ist.

Von dem Fluor gilt das bei den thonerdefreien H. Gesagte.

Das specif. Gewicht dieser Hornblenden liegt bei den hellen eisen-rmen zwischen 3,0 und 3,1, bei den übrigen zwischen 3,2 und 3,3 (Brevig llein = 3,4). Ueberhaupt ist es bei der H. stets niedriger als beim Augit:

Tremolit	= 3,0	Schwarze Hornblende	= 3,25
Diopsid	= 3,25	Schwarzer Augit	= 3,35

Arfvedson: Berz. Jahresb. IV, 149. — Cajander: s. Moberg. — Delesse: S. Diorit u. Syenit. — Deville: S. Oligoklas. — C. Gmelin: K. Vet. Akad. Handl. f. 1816. — Henry: G. Rose, Reise n. d. Ural I, 388. — Hisinger: Schwgg. J. XXXI, 289. — Klaproth: Beitr. V, 150. — Kowanko (Scheerer): J. f. pr. Ch. LXV, 341. — Kudernatsch: Poggend. Ann. XXXVII, 585. — Kussin: Privatmitthlg. — Moberg: J. f. pr. Ch. XLII, 454 u. Arppe Undersökningar p. 89. — Sartorius v. Waltershausen: Vulkan. Gesteine Isl. etc. — Struve: Pogg. Ann. VII, 350. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 148.

Hornblende in der Form des Augits.

Uralit. G. Rose fand zuerst in den grünen Schiefern am Ural eingewachsene dunkelgrüne Krystalle von der Form des Augits, doch mit den Spaltungsflächen der Hornblende, und nannte sie Uralit. Es sind eigentlich feine Hornblendeprismen, welche, parallel ihrer Hauptaxe aneinandergereiht, die äussere Form des Augits besitzen.

Der U. vom Baltymsee (sp. G. = 3,150 G. Rose, 3,143 Rammelsberg) ist von Kudernatsch und neuerlich von mir analysirt worden.

	K.	R.
Kieselsäure	53,05	50,75
Thonerde	4,56	5,65
Eisenoxydul	16,37	16,48
Manganoxydul	Spur	0,79
Magnesia	12,90	12,28
Kalk	12,47	11,59
Wasser	—	1,80
	99,35	99,34

Das Mineral ist gemäss der Struktur, Dichtigkeit, Farbe des Pulvers (grün) und niederem Kalkgehalt eine Hornblende, enthält aber kein Eisenoxyd. Seine Weichheit und sein Wassergehalt scheinen zu zeigen, dass es eine Veränderung erlitten habe, und man darf annehmen, dass es ursprünglich Augit war, der sich in ein Aggregat von sehr kleinen Hornblendekrystallen verwandelt hat, welche dann durch die fortdauernde Wirkung der Gewässer eine beginnende Zersetzung erfuhren, wobei etwas von den Basen fortgenommen wurde, wofür auch der Besteg von Brauneisenstein spricht, mit welchem nach G. Rose die Hohlräume des Gesteins, da wo sie die Uralitkrystalle berühren, bekleidet sind. Deshalb ist hier, wie auch anderweitig bei etwas zersetzten Augiten und Hornblenden, der Sauerstoff der Basen nicht ganz die Hälfte von dem der Kieselsäure und der Thonerde.

Kudernatsch: Poggend. Ann. XXXVII, 586.

Pitkärantit. Diesen Namen erhielt ein dunkelgrünes Mineral von Pitkäranta in Finland, welches nach Scheerer in Krystallen von Augitform erscheint, die sich parallel der Orthodiagonale in dünne Lamellen spalten lassen (1). Aehnlich verhält sich ein anderes Mineral, welches den finländischen Pyrallolith begleitet (2).

	1.		2.
	a.	b.	
	R. Richter.	Frankenhauser.	Scheerer.
Kieselsäure	61,25	54,67	60,06
Thonerde	0,41	1,34	5,67
Eisenoxyd	—	—	0,67
Eisenoxydul	12,71	12,84	1,68
Manganoxydul	0,83	0,60	—
Magnesia	13,30	12,52	27,13
Kalk	9,17	14,42	—
Wasser	2,52	2,80	4,62
	100,19	99,19	99,83

Bei diesen Mineralien, die nach Scheerer Hornblende sind, ist die Zersetzung schon ziemlich weit vorgeschritten. Daher auch die Differenzen in ihrer Zusammensetzung.

Richter und Scheerer: Pogg. Ann. XCI, 378. XCIII, 95.

Verwitterte Hornblende.

1. Fillefjeld in Norwegen. Thonige Masse. Suckow.
2. Traits-de-Roche in den Vogesen. Aus dem Glimmerporphyr. Kleine graugrüne Prismen von 125°, mit Spuren von Spaltbarkeit und mattem Bruch. Delesse.
3. Margarethenkreuz im Siebengebirge. Aus dem Trachyt. Kleine gelbe Prismen von Hornblendeform. Wiehage.
4. Wolfsberg bei Cernosin in Böhmen. Grosse Krystalle, in gelbe thonige Masse verwandelt. Sp. G. = 2,94. Madrell.
5. Catançaro. Weiche grünlichbraune Krystalle. Schultz.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kieselsäure	40,32	43,64	34,87	44,03	46,08
Thonerde	17,49	12,50	10,73	14,31	11,81
Eisenoxyd	18,26	—	20,48	25,55	1,77
Eisenoxydul	—	5,19	—	—	14,10
Manganoxydul	2,14	0,93	—	—	—
Magnesia	9,23	17,74	4,90	2,33	10,72
Kalk	5,37	9,10	4,78	10,08	8,74
Natron	—	—	3,63	—	0,93
Kali	—	—	0,77	—	1,32
Wasser	8,00	10,90	20,24	3,44	3,03
	100,81	100.	100.	99,74	98,88

Die Krystalle No. 4 zerfallen beim Behandeln mit Chlorwasserstoffsäure in 41,25 p. C. eines zersetzbaren und 58,75 p. C. unzersetzbaren Silikats. Die Magnesia findet sich nur in ersterem.

Delesse: S. Glimmerporphyr. — Madrell: Pogg. Ann. LXII, 142. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 143. — Schultz u. Wiehage: In mein. Lab.

D. Bisilikate von Monoxyden und Thonerde (Eisenfrei).

Spodumen.[1])

Das einzige bekannte Glied dieser Abtheilung, dem Augittypus angehörig, in welcher die Thonerde elektropositiv ist, und die Monoxyde fast nur aus Lithion, Natron und Kali bestehen.

1) Obwohl ein Doppelsilikat, ist der Spodumen wegen seiner Stellung zum Augit hier aufgeführt.

Schmilzt v. d. L. unter vorübergehender Rothfärbung der Flamme und unter Aufblähen zu einem fast klaren farblosen Glase. Mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali zeigt er die Lithionreaktion an der Flamme.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Die ersten Analysen des Sp. rühren von Vauquelin und von Vogel her. Arfvedson fand dann das von ihm im Petalit entdeckte Lithion auch in diesem Mineral, dessen Analyse später mehrfach wiederholt wurde, und wobei Hagen zeigte, dass neben dem Lithion auch Natron vorhanden sei, gleichwie meine Versuche auch die Gegenwart kleiner Mengen Kali erweisen.

1. Utö. Sp. G. = 3,133. (Rammelsberg).
2. Sterzing in Tyrol. Sp. G. = 3,137. (R.)
3. Sterling, Massachusets. Sp. G. = 3,182. Brush. 3,073. R.
4. Norwich, Massachusets. Sp. G. = 3,18. Brush.

1.

	a. Arfvedson.	b. Stromeyer.	c. Regnault.	d. Hagen.	e. Rammelsberg.
Kieselsäure	66,40	63,29	65,30	65,02	65,02
Thonerde	25,30	28,77	25,34	26,84	29,14
Eisenoxyd	1,45	0,79	2,83	$\dot{F}e$ 0,86	—
Kalk	—	—	—	—	0,50
Magnesia	—	—	—	—	0,14
Lithion	8,85	5,62	6,76	3,84	5,47
Natron	—	—	—	2,68	0,46
Kali	—	—	—	—	0,14
Glühverlust	0,45	0,77	—	—	—
	102,45	99,24	100,23	99,24	100,88

	2. a. Rammelsberg.	2. b. Hagen.	3. a. Brush.	3. b. Smith u. Brush.
Kieselsäure	65,53	66,03	62,76	64,50
Thonerde	29,04	26,45	29,33	25,30
Eisenoxydul	1,42		—	$\dot{F}e$ 2,55
Kalk	0,97		0,63	0,43
Magnesia	0,07		—	0,06
Lithion	4,49		6,48	5,65
Natron	0,07		1,76	1,10
	0,07		—	
				$\dot{H}$ 0,30
	101,61		100,96	99,89

	3. c. Rammelsberg.	3. d. Hagen.	4. a. Brush.	4. b. Smith u. Brush.
Kieselsäure	65,27	65,25	62,89	63,86
Thonerde	27,47 }	27,55	28,42	27,84
Eisenoxydul	— }		—	0,64
Kalk	0,30		1,04	0,30
Magnesia	0,10		—	—
Lithion	2,90		5,67	5,08
Natron	0,44		2,51	0,66
Kali	4,54		—	0,16
	101,02		100,53	Ḣ 0,50
				99,04

Hagen bestimmte die relative Menge der Alkalien indirekt; dasselbe geschah von Brush, während ich sie direkt getrennt habe.

Sauerstoff.

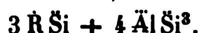
	1. d.	1. e.	2. a.	a.	3. b.	c.	4. a.	b.
	33,79	33,78	34,05	32,61	33,49	33,91	32,67	33,15
l	12,53	13,61	13,56	13,75	11,81	12,83	13,28	13,00
e	0,19	—	0,31	—	F̈e 0,76	—	—	0,19
i	2,13	3,00	2,46	3,56	3,10	1,59	3,12	2,79
a	0,68	0,11	0,02	0,45 }	0,28	0,11	0,65	0,17
		0,02	0,01	— }		0,77	—	0,03
a, Ṁg		0,20	0,29	0,18	0,14	0,12	0,29	0,09

Hieraus folgt:

Ṙ : Äl : S̈i

1 *d.* = 1 : 4,18 : 11,26 = 0,96 : 4 : 10,8
(R) 1 *e.* = 1 : 4,09 : 10,14 = 0,98 : 4 : 9,9
(R) 2 *a.* = 1 : 4,39 : 11,02 = 0,91 : 4 : 10,0
3 *a.* = 1 : 3,28 : 7,78 = 1,22 : 4 : 9,5
3 *b.* = 1 : 3,57 : 9,51 = 1,12 : 4 : 10,7
(R) 3 *c.* = 1 : 4,95 : 13,10 = 0,81 : 4 : 10,6
4 *a.* = 1 : 3,27 : 8,05 = 1,22 : 4 · 9,9
4 *b.* = 1 : 4,28 : 10,76 = 0,93 : 4 : 10,0

Aus Hagen's und meinen Analysen der Spodumene von Utö und Tyrol u. 2) folgt das Sauerstoffverhältniss 1 : 4 : 10, wonach das Mineral aus 3 At. kali, 4 At. Thonerde und 15 At. Säure besteht, d. h. aus Bisilikaten, mlich 3 At. einfach kieselsaurem Lithion (Natron, Kali) und 4 At. nfach kieselsaurer Thonerde,



$3\dot{R}\ddot{S}i + 4\ddot{A}l\ddot{S}i^3.$

äre Ṙ ausschliesslich Lithion, so würde die Verbindung enthalten:

15 At. Kieselsäure	= 5775	= 64,98
4 - Thonerde	= 2568	= 28,88
3 - Lithion	= 547	= 6,14
	8890	100.[1])

In meinen Analysen ist das Verhältniss der Basen $\dot{R}$ etwa:

	$\dot{N}a(\dot{K})$	:	$\dot{C}a(\dot{M}g)$	:	$\dot{L}i$
Utö =	1	:	$1\frac{1}{2}$	:	24
Tyrol =	1	:	9	:	81

Auch der nordamerikanische Spodumen hat offenbar dieselbe Zusammensetzung, wie namentlich die letzte Analyse des von Norwich darthut. Allein er befindet sich, wie der von mir untersuchte von Sterling, zum Theil in einem auch äusserlich erkennbaren Zustande anfangender Zersetzung, daher das Sinken des Lithions und die ansehnliche Menge Kali.

Früher hatte man die Sauerstoffproportionen 1 : $4\frac{1}{2}$: 12 (Hagen) und 1 : 4 : 12 (Berzelius) angenommen, während Brush selbst 1 : 3 : 8 vorschlug, was jedoch durch keine Analyse bewiesen wird, da die grössere Menge von $\dot{R}$ nur eine Folge des berechneten Gehalts an Lithion und Natron ist.

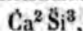
Der Spodumen ist isomorph mit dem Augit, wie Dana und ich nachgewiesen haben.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 107. — Brush: Amer. J. of Sc. II. Ser. X, 370. — Hagen: De compositione Petalitis et Spodumeni. Dissertatio. Berol. 1839. Pogg. Ann. XLVIII, 361. — v. Kobell: Charakterist. I, 155. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 544. LXXXIX, 144. — Regnault: Ann. Mines, III Sér. 380. (1839). — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XVI, 365. — Stromeyer: Untersuchungen I, 426. — Vauquelin: Hauy Min. v. Karsten u. Weiss IV, 580. 582. — Vogel: Schwgg. J. XXI, 58.

4. Trisilikate.

Kalktrisilikat. Für ein solches wird ein dem Wollastonit oder Tremolit ähnliches Mineral von Gjellebäck in Norwegen gehalten, worin nach Hisinger nur ein wenig Carbonat von Kalk und Mangan enthalten sein soll.

Zu Edelforss in Småland kommt ein derbes Mineral (Edelforssit) vor, dessen sp. G. = 2,584 ist, welches v. d. L. zu einem klaren Glase schmilzt, und worin Hisinger fand: 57,75 Kieselsäure, 3,75 Thonerde, 30,16 Kalk, 4,75 Magnesia, 1,0 Eisenoxyd, 0,65 Manganoxyd. Es ist also keineswegs reines Kalktrisilikat (anderthalbfach kieselsaurer Kalk),



$$\dot{C}a^2\,\dddot{S}i^3,$$

welches enthalten müsste

3 At. Kieselsäure	= 1155	= 62,28
2 - Kalk	= 700	= 37,72
	1855	100.

Da Kalktrisilikat v. d. L. unschmelzbar ist, so ist das Mineral von Edelforss mindestens sehr unrein. Berlin glaubt, es sei Laumontit (der jedoch Wasser enthält).

Hisinger: K. Vet. Acad. Handl. 1823, 177. 1838, 191. Berz. Jahresb. IV, 154. XX, 223.

---

1) Diese Zusammensetzung hat v. Kobell zuerst richtig erkannt.

Magnesiatrisilikat. Es ist zweifelhaft, ob diese Verbindung bis jetzt beobachtet wurde. Möglicherweise gehören aber folgende Substanzen hierher:

1. Olivinähnliches Mineral aus einer angeblich von Grimma stammenden Eisenmasse, sp. G. = 3,276. Stromeyer.
2. Weisses, z. Th. krystallisirtes Mineral, die Hauptmasse des Meteorsteins von Bishopsville bildend. Schmelzbar v. d. L. zu einem weissen Email. *a*) Sp. G. = 3,116. Shepard. *b*) Sp. G. = 3,039. Sart. v. Waltershausen.

	1.	2. a.	2. b.
Kieselsäure	61,88	70,71	67,14
Thonerde	—	—	1,48
Magnesia	25,83	28,25	27,11
Eisenoxydul	9,12	—	1,70[1]
Manganoxydul	0,21	—	—
Kalk	—	—	1,82
Natron	—	1,39	—
Chromoxyd	0,22	—	—
Glühverlust	0,45	—	0,67
	97,92	100,05	99,92

In No. 1 ist der Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 2,6, wonach das Mineral zwar nicht, wie Stromeyer annahm, ein Trisilikat, aber noch weniger Olivin ist. Man könnte es, wenn seine Zusammensetzung sich bestätigt, als

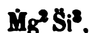


$$\dot{R}\ddot{S}i + 2\dot{R}^2\ddot{S}i^3$$

betrachten. Es enthält 1 At. Eisenoxydul gegen 5 At. Magnesia.

Das Mineral aus dem Stein von Bishopville, welches Shepard als Chladnit bezeichnet, erscheint zwar als Trisilikat, wenn man sämmtliche Basen addirt, allein die Differenzen beider Analysen, so wie die Angabe, das Mineral sei schmelzbar, machen seine reine Beschaffenheit sehr unwahrscheinlich.

Das Magnesia-Trisilikat,



$$\dot{M}g^2\ddot{S}i^3,$$

besteht aus

3 At. Kieselsäure	= 1155	= 69,8
2 - Magnesia	= 500	= 30,2
	1655	100.

S. Meteorit (Meteorstein von Bishopville).

B. Hydrate.

Geben beim Erhitzen Wasser.

α. Von Kalk.

Okenit.

Schmilzt v. d. L. (unter Schäumen nach Kobell) zu einem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von (gallertartiger oder flockiger) Kieselsäure zersetzt. Nach dem Glühen erfolgt die Zersetzung erst in der Wärme.

1) Oxyd.

	8. a.	8. b.	8. c.	8. d.	9.	10.
Fluor		2,86[1])		2,76		0,25
Titansäure		—		—		1,01
Kieselsäure	51,75	46,26	41,90	46,12	50,04	44,24
Thonerde	10,93	11,48	11,03	7,56	8,95	8,85
Eisenoxyd				—	0,24[2])	5,13
Eisenoxydul	3,97	3,48	4,66	2,27	9,59	11,80
Manganoxydul	—	0,36	—	—	0,20	—
Magnesia	18,97	19,03	21,95	21,22	18,02	13,46
Kalk	10,04	13,96	15,39	13,70	11,48	10,82
Natron				2,48	0,81	2,08
Kali				1,29	0,08	0,24
Wasser	1,83	0,61		1,10	0,59	0,39
	97,49	Beimeng. 0,43	94,93	98,50	100.	98,27
		98,47				

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Titansäure							0,66
Kieselsäure	49,07	48,13	46,01	45,18	43,23	42,00	45,31
Thonerde	9,24	10,01	10,49	11,34	11,73	12,00	11,88
Eisenoxyd		6,97					
Eisenoxydul	9,77	14,48	10,03	16,16	26,81	30,00	15,93
Manganoxydul	—	0,29	3,46	—	1,61	0,25	—
Magnesia	20,29	9,48	15,09	17,55	7,04	2,25	14,28
Kalk	10,33	11,20	13,80	9,87	9,72	11,00	10,49
Natron		2,16					
Kali		1,30					
Wasser		0,37				0,75	
	98,70	99,44	98,88	100,10	100,14	98,25	98,55

	18.	19.	20. a.	20. b.	20. c.	21.
Fluor				1,42	1,70	
Titansäure					Spur	
Kieselsäure	41,99	41,81	41,50	45,69	41,26	37,84
Thonerde	11,86	12,14	13,75	12,18	11,92	12,05
Eisenoxyd					4,83	4,37
Eisenoxydul	22,22	19,50	6,97	7,32	9,92	12,38
Manganoxydul	—	1,47	0,25	0,22	Spur	0,68
Magnesia	12,59	11,20	19,40	18,79	13,49	12,16
Kalk	9,55	11,55	13,90	13,83	11,95	14,01
Natron } Kali }	1,32					
Natron					1,44	0,75
Kali					2,70	2,63
Wasser	1,47		0,50		0,52	0,30
	100.	97,67	96,27	99,45	99,73	97,67

1) Wenn es richtig ist, dass B. 5,9 p. C. Fluorcalcium erhielt. 2) Chromoxyd.

	22. a.	22. b. α.	22. b. β.[1])	23.	24.	25.
Titansäure		0,80	1,07			
Kieselsäure	37,34	40,00	40,00	45,37	45,37	39,37
Thonerde	12,66	8,00	7,37	13,82	14,81	15,37
Eisenoxyd	10,24	10,10	10,45			
Eisenoxydul	9,02	11,04	13,38	7,74	8,74	2,39
Manganoxydul	0,75	1,03	1,85	1,50	1,50	—
Magnesia	10,35	11,51	7,51	16,34	14,33	21,46
Kalk	11,43	10,26	11,28	13,92	14,91	17,61
Natron	4,18	2,72	5,25			
Kali	2,11	2,53				
Wasser	1,85	0,60	0,54	0,22		
	99,93	98,59	98,70	98,91	99,66	96,20

	26.	27.	28.
Fluor		0,21	0,90
Titansäure	—	—	—
Kieselsäure	45,93	49,33	47,21
Thonerde	12,37	12,72	13,94
Eisenoxyd	—	1,72	
Eisenoxydul	4,55	4,63	2,28
Manganoxydul	0,34	—	0,57
Magnesia	21,12	17,44	21,86
Kalk	12,22	9,91	12,73
Natron	2,24	2,25	
Kali	0,98	0,63	
Wasser	0,59	0,29	0,44
	100,34	99,13	99,93

B. Aus Basalt, Trachyt und Laven.

1. Teneriffa. Deville.
2. Fiumara von Mascali, östlich vom Aetna. Sp. G. = 2,893. Sart. v. Waltershausen.
3. Härtlingen im Westerwald. Im Basalttuff, von Augit begleitet. Sp. G. = 3,270. Rammelsberg.
4. Adlergrube bei Honnef im Siebengebirge. In basaltischer Wacke; sp. G. = 3,277. Rammelsberg.
5. Zoccolaro, Val del bove am Aetna. S. v. Waltershausen.
6. Vogelsberg in Hessen. Bonsdorff.

1) α war von weissem, β von röthlichem Feldspath und vielem Zirkon begleitet.

7. Vesuv. Von gelbgrünem Glimmer begleitet, aus den Blöcken des M. Somma. Sp. G. = 3,282. Rammelsberg.
8. Wolfsberg bei Cernosin, Böhmen. In basaltischer Wacke. Sp. G. = 3,225. Rammelsberg.
9. Stenzelberg im Siebengebirge. Im Trachyt, Sp. G. = 3,266. R.
10. Von dem Fundort von No. 2. S. v. Waltershausen.
11. Bilin in Böhmen. Struve.
12. Fulda in Hessen (Rhön). Klaproth.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Titansäure			1,01	1,53		
Kieselsäure	46,23	43,84	42,52	41,01	40,91	42,24
Thonerde	9,25	9,27	11,00	13,04	13,68	13,92
Eisenoxyd			8,30	5,38		
Eisenoxydul	29,34	21,79	9,12	10,75	17,48	14,59
Manganoxydul	—	—	—	—	—	0,33
Magnesia	5,06	11,69	13,45	13,48	13,19	13,74
Kalk	9,37	12,05	12,25	9,31	13,44	12,24
Natron			1,71	1,26		
Kali			1,92	1,79		
Wasser		0,84	—	0,79	0,85	
	99,25	99,48	101,28	98,34	99,55	97,06

	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Titansäure	—	0,80	0,19			
Kieselsäure	39,92	40,65	39,62	39,75	40,08	47
Thonerde	14,10	14,31	14,92	15,29	17,59	26
Eisenoxyd	6,00	5,81	10,28			
Eisenoxydul	11,03	7,18	7,67	14,40	12,32	15
Manganoxydul	0,30	—	0,24	1,06	—	—
Magnesia	10,72	14,06	11,32	13,01	13,50	2
Kalk	12,62	12,55	12,65	12,99	11,01	8
Natron	0,55	1,64	1,12		0 96	
Kali	3,37	1,54	2,18		1,89	
Wasser	0,37	0,26	0,18	1,02	0,18	0,5
	98,78	99,10	99,67	97,52	Fluor 1,04	98,5
					98,57	

Diesen zahlreichen Analysen zufolge unterscheidet sich die vorliegende Abtheilung der Hornblende von den früheren, *a*) durch das Auftreten der beiden Alkalien unter den Monoxyden, und *b*) durch die Gegenwart der Thonerde und des Eisenoxyds.

Da die thonerdereichsten Abänderungen zugleich die kieselsäureärmsten sind, so scheinen beide Körper sich in ihren Verbindungen vertreten zu können, d. h. es ist anzunehmen, dass die Silikate dieser Hornblenden sich in isomorpher Mischung mit Aluminaten befinden. Bonsdorff, welchem man diese

se verdankt, wurde zu derselben durch die Erwägung geleitet, dass die bein Abtheilungen der Hornblende wegen ihrer Isomorphie auch analog zusamengesetzt sein müssten.

Nach dieser Ansicht muss der Sauerstoff der Basen zu der Summe des uerstoffs der Kieselsäure und der Thonerde in demselben Verhältniss stehen, e es sich ohne letztere für die thonerdefreien H. ergiebt. So lange letztere r Verbindungen von Bi- und Trisilikaten galten, musste also dasselbe für die onerdehaltigen H. stattfinden. Bonsdorff glaubte indess, dass das Sauerffverhältniss von 4 : 9 sich bei den letzten am schärfsten herausstelle, wenn an nur Zweidrittel vom S. der Thonerde dem der Kieselsäure hinzurechne, as er daraus erklärte, dass 2 At. Kieselsäure ($\dddot{Si}$) isomorph seien mit 3 At. ionerde.

Wurden 27 ältere Analysen unter dieser Annahme berechnet, so ergab sich is Sauerstoffverhältniss der Basen zu den beiden elektronegativen Bestandeilen

in 6 Analysen	= 1 : 1,9	bis 1 : 2,0
in 5	= 1 : 2,0	,, 1 : 2,1
in 7	= 1 : 2,1	,, 1 : 2,2
in 5	= 1 : 2,2	,, 1 : 2,3
in 4	= 1 : 2,3	,, 1 : 2,4,

istatt dass es immer nahe = 1 : 2,24 hätte sein sollen.

Meine Analysen thun dar, dass die Alkalien[1]) und das Eisenoxyd fast nie ilende Bestandtheile dieser Mineralien sind, dass sich die älteren Angaben glich für eine Berechnung nicht wohl anwenden lassen.

Die Berechnung kann unter einem dreifach verschiedenen Gesichtspunkte schehen.

1) Thonerde und Eisenoxyd sind Basen. In diesem Fall wird s Sauerstoffverhältniss ($\dot{R}$, $\dddot{R}$) : $\ddot{Si}$ = 1 : 0,97 bis 1 : 2,39, so dass manche H. Singulosilikate, andere als Bisilikate, noch andere als Gemische beider, ja bst von Bi- und Trisilikaten erscheinen. Auf diesem Wege ist mithin keine bereinstimmung in der Constitution zu erlangen. Wie gross die Schwankun- in den Proportionen sind, ergiebt sich, wenn man die Bestandtheile einzeln rgleicht.

Verhältniss des Sauerstoffs.

$\dot{R}$: $\dddot{R}$	= 1 : 1	bis 3,9 : 1
$\dot{R}$: $\ddot{Si}$	= 1 : 1,6	,, 1 : 2,2
$\dddot{R}$: $\ddot{Si}$	= 1 : 2,0	,, 1 : 7,6

1) Pfaff will in einer Hornblende von Arendal 11 p. C. Kali gefunden haben. (Schwgg. XVIII 73).

2) Thonerde und Eisenoxyd sind Säuren. Addirt man den Sauerstoff beider zu dem der Kieselsäure, so geben die 15 von mir angestellten Analysen

$$\dot{R} : (\dddot{Si}, \bar{\bar{Al}}, \bar{\bar{Fe}}) = 1 : 2{,}0 \text{ bis } 1 : 2{,}8,$$

so dass auch diese Betrachtungsweise zu keinem übereinstimmenden Resultat führt.

3) Eisenoxyd ist Basis, Thonerde ist Säure. Obgleich beide isomorph sind, brauchen sie in Verbindungen nicht nothwendig gleichen elektrochemischen Charakter zu haben.

Berechnet man jene Analysen unter dieser Annahme, so ist der Sauerstoff von

$$(\dot{R}, \bar{\bar{Fe}}) : (\dddot{Si}, \bar{\bar{Al}})$$

A.	22. Fredriksvärn	*b.* *α* =	1 : 1,70
		β =	1,75
		a =	1,80
	21. Filipstad	=	1,85
B.	3. Härtlingen	=	1,93
	9. Stenzelberg	=	1,99
B.	8*d*. Pargas (Pargasit)	=	2,00
	4. Brevig	=	2,00
	10. Ural	=	2,02
	20*c*. Pargas (schw. H.)	=	2,03
	12. Arendal	=	2,06
	3. Edenville	=	2,09
B.	8. Cernosin	=	2,11
A.	26. Monroe	=	2,15
B.	4. Honnef	=	2,16
	7. Vesuv	=	2,20
A.	27. Saualpe	=	2,62

Auch hier herrscht keine vollkommene Uebereinstimmung, wohl aber evident ein Schwanken um das Verhältniss 1 : 2 herum (wenn die letzte Abänderung vorläufig ausgeschlossen bleibt), dem die grössere Hälfte der Analysen unzweifelhaft entspricht.

Die Deutung der Hornblenden in diesem Sinn, d. h. mit dem Sauerstoffverhältniss der Bisilikate, bringt sie in Uebereinstimmung

1) mit den thonerdefreien Hornblenden (Tremolit, Strahlstein),
2) mit den thonerdefreien Augiten (Diopsiden),
3) mit den thonerdefreien, jedoch Eisenoxyd enthaltenden Gliedern der Augitgruppe, welche den Arfvedsonit, Akmit, Aegirin, Babingtonit umfassen, während die thonerdehaltigen Augite bei gleicher Deutung zu demselben Resultat führen.

Die isomorphen Verbindungen, welche in den thonerdehaltigen Hornblen-
ı enthalten sind, wären demnach ebenfalls



$\dot{R}\dddot{Si}$,

$\ddot{\overline{Fe}}\dddot{Si}^3$,

$\dot{R}^3\ddot{\overline{Al}}^2$.

Ob in manchen Hornblenden auch $\ddot{\overline{Al}}\dddot{Si}^3$ enthalten sei, wie man vom Ca-
ıthin es glauben könnte, lässt sich für jetzt nicht entscheiden.

In den Hornblenden der älteren Gesteine (Syenit, Diorit, aus den krystal-
ischen Schiefern) liegt der Gehalt an Thonerde zwischen 4 und 14 p.C.,
h. 1 At. Thonerde ist gegen 15 At. Kieselsäure bis gegen 4 At. Kieselsäure
rhanden, und diese Extreme finden sich gerade bei der nämlichen Hornblende
rammatit von Åker).

Der Eisengehalt steht zum Thonerdegehalt in keiner Beziehung. Die
llen Hornblenden dieser Abtheilung, d. h. die eisenarmen, sind theils auch
m an Thonerde (heller Gr. von Åker, H. von Edenville), und stehen dann
m Tremolit nahe, insofern ihr Hauptbestandtheil $\dot{C}a\dddot{Si} + 3\dot{M}g\dddot{Si}$ ist; theils
ben sie, wie der Pargasit, einen mittleren, theils endlich, wie die No. 25—28,
ıen hohen Thonerdegehalt.

Die H. der jüngeren Gesteine (Basalte, Trachyte und Laven) gehören zu
n eisenreichen.

Der Kalk ist der beständigste Bestandtheil der H., insofern seine Menge bei
n meisten 10—12 p.C. beträgt, während die Augite 18—24 p.C. desselben
ıthalten.

Magnesia und Eisenoxydul bedingen sich gegenseitig; die eisenoxy-
ılreichsten H. sind die magnesiaärmsten, und umgekehrt.

Manche H. enthalten ein wenig Titan. Doch ist es mir nicht gelungen zu
ıtscheiden, ob dies als beigemengtes Titaneisen vorhanden sei, was doch am
ahrscheinlichsten ist.

Von dem Fluor gilt das bei den thonerdefreien H. Gesagte.

Das specif. Gewicht dieser Hornblenden liegt bei den hellen eisen-
'men zwischen 3,0 und 3,1, bei den übrigen zwischen 3,2 und 3,3 (Brevig
lein = 3,4). Ueberhaupt ist es bei der H. stets niedriger als beim Augit:

Tremolit	= 3,0	Schwarze Hornblende	= 3,25
Diopsid	= 3,25	Schwarzer Augit	= 3,35

Arfvedson: Berz. Jahresb. IV, 149. — Cajander: s. Moberg. — Delesse: S. Diorit u. Syenit. — Deville: S. Oligoklas. — C. Gmelin: K. Vet. Akad. Handl. f. 1816. — Henry: G. Rose, Reise n. d. Ural I, 388. — Hisinger: Schwgg. J. XXXI, 289. — Klaproth: Beitr. V, 150. — Kowanko (Scheerer): J. f. pr. Ch. LXV, 344. — Kudernatsch: Poggend. Ann. XXXVII, 585. — Kussin: Privatmitthlg. — Moberg: J. f. pr. Ch. XLII, 454 u. Arppe Undersökningar p. 59. — Sartorius v. Waltershausen: Vulkan. Gesteine Isl. etc. — Struve: Pogg. Ann. VII, 350. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 148.

Hornblende in der Form des Augits.

Uralit. G. Rose fand zuerst in den grünen Schiefern am Ural eingewachsene dunkelgrüne Krystalle von der Form des Augits, doch mit den Spaltungsflächen der Hornblende, und nannte sie Uralit. Es sind eigentlich feine Hornblendeprismen, welche, parallel ihrer Hauptaxe aneinandergereiht, die äussere Form des Augits besitzen.

Der U. vom Baltymsee (sp. G. = 3,150 G. Rose, 3,143 Rammelsberg) ist von Kudernatsch und neuerlich von mir analysirt worden.

	K.	R.
Kieselsäure	53,05	50,75
Thonerde	4,56	5,65
Eisenoxydul	16,37	16,48
Manganoxydul	Spur	0,79
Magnesia	12,90	12,28
Kalk	12,47	11,59
Wasser	—	1,80
	99,35	99,34

Das Mineral ist gemäss der Struktur, Dichtigkeit, Farbe des Pulvers (grün) und niederem Kalkgehalt eine Hornblende, enthält aber kein Eisenoxyd. Seine Weichheit und sein Wassergehalt scheinen zu zeigen, dass es eine Veränderung erlitten habe, und man darf annehmen, dass es ursprünglich Augit war, der sich in ein Aggregat von sehr kleinen Hornblendekrystallen verwandelt hat, welche dann durch die fortdauernde Wirkung der Gewässer eine beginnende Zersetzung erfuhren, wobei etwas von den Basen fortgenommen wurde, wofür auch der Besteg von Brauneisenstein spricht, mit welchem nach G. Rose die Hohlräume des Gesteins, da wo sie die Uralitkrystalle berühren, bekleidet sind. Deshalb ist hier, wie auch anderweitig bei etwas zersetzten Augiten und Hornblenden, der Sauerstoff der Basen nicht ganz die Hälfte von dem der Kieselsäure und der Thonerde.

Kudernatsch: Poggend. Ann. XXXVII, 586.

Pitkärantit. Diesen Namen erhielt ein dunkelgrünes Mineral von Pitkäranta in Finland, welches nach Scheerer in Krystallen von Augitform erscheint, die sich parallel der Orthodiagonale in dünne Lamellen spalten lassen (1). Aehnlich verhält sich ein anderes Mineral, welches den finländischen Pyrallolith begleitet (2).

	1.		2.
	a.	b.	
	R. Richter.	Frankenhauser.	Scheerer.
Kieselsäure	61,25	54,67	60,06
Thonerde	0,41	1,34	5,67
Eisenoxyd	—	—	0,67
Eisenoxydul	12,71	12,84	1,68
Manganoxydul	0,83	0,60	—
Magnesia	13,30	12,52	27,13
Kalk	9,17	14,42	—
Wasser	2,52	2,80	4,62
	100,19	99,19	99,83

Bei diesen Mineralien, die nach Scheerer Hornblende sind, ist die Zersetzung schon ziemlich weit vorgeschritten. Daher auch die Differenzen in ihrer Zusammensetzung.

Richter und Scheerer: Pogg. Ann. XCI, 378. XCIII, 95.

Verwitterte Hornblende.

1. Fillefjeld in Norwegen. Thonige Masse. Suckow.
2. Traits-de-Roche in den Vogesen. Aus dem Glimmerporphyr. Kleine graugrüne Prismen von 125°, mit Spuren von Spaltbarkeit und mattem Bruch. Delesse.
3. Margarethenkreuz im Siebengebirge. Aus dem Trachyt. Kleine gelbe Prismen von Hornblendeform. Wiehage.
4. Wolfsberg bei Cernosin in Böhmen. Grosse Krystalle, in gelbe thonige Masse verwandelt. Sp. G. = 2,94. Madrell.
5. Catançaro. Weiche grünlichbraune Krystalle. Schultz.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kieselsäure	40,32	43,64	34,87	44,03	46,08
Thonerde	17,49	12,50	10,73	14,31	11,81
Eisenoxyd	18,26	—	20,48	25,55	1,77
Eisenoxydul	—	5,19	—	—	14,10
Manganoxydul	2,14	0,93	—	—	—
Magnesia	9,23	17,74	4,90	2,33	10,72
Kalk	5,37	9,10	4,78	10,08	8,74
Natron	—	—	3,63	—	0,93
Kali	—	—	0,77	—	1,32
Wasser	8,00	10,90	20,24	3,44	3,03
	100,81	100.	100.	99,74	98,88

Die Krystalle No. 4 zerfallen beim Behandeln mit Chlorwasserstoffsäure in 41,25 p. C. eines zersetzbaren und 58,75 p. C. unzersetzbaren Silikats. Die Magnesia findet sich nur in ersterem.

Delesse: S. Glimmerporphyr. — Madrell: Pogg. Ann. LXII, 142. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 142. — Schultz u. Wiehage: In mein. Lab.

D. Bisilikate von Monoxyden und Thonerde (Eisenfrei).

Spodumen.[1])

Das einzige bekannte Glied dieser Abtheilung, dem Augittypus angehörig, in welcher die Thonerde elektropositiv ist, und die Monoxyde fast nur aus Lithion, Natron und Kali bestehen.

1) Obwohl ein Doppelsilikat, ist der Spodumen wegen seiner Stellung zum Augit hier aufgeführt.

Schmilzt v. d. L. unter vorübergehender Rothfärbung der Flamme u unter Aufblähen zu einem fast klaren farblosen Glase. Mit Flussspath u saurem schwefelsaurem Kali zeigt er die Lithionreaktion an der Flamme.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Die ersten Analysen des Sp. rühren von Vauquelin und von Vogel h Arfvedson fand dann das von ihm im Petalit entdeckte Lithion auch diesem Mineral, dessen Analyse später mehrfach wiederholt wurde, und wol Hagen zeigte, dass neben dem Lithion auch Natron vorhanden sei, gleichw meine Versuche auch die Gegenwart kleiner Mengen Kali erweisen.

1. Utö. Sp. G. = 3,133. (Rammelsberg).

2. Sterzing in Tyrol. Sp. G. = 3,137. (R.)

3. Sterling, Massachusets. Sp. G. = 3,182. Brush. 3,073. R.

4. Norwich, Massachusets. Sp. G. = 3,18. Brush.

	1.				
	a. Arfvedson.	b. Stromeyer.	c. Regnault.	d. Hagen.	e Rammelsber
Kieselsäure	66,40	63,29	65,30	65,02	65,02
Thonerde	25,30	28,77	25,34	26,84	29,14
Eisenoxyd	1,45	0,79	2,83	Fe 0,86	—
Kalk	—	—	—	—	0,50
Magnesia	—	—	—	—	0,14
Lithion	8,85	5,62	6,76	3,84	5,47
Natron	—	—	—	2,68	0,46
Kali	—	—	—	—	0,14
Glühverlust	0,45	0,77	—	—	—
	102,45	99,24	100,23	99,24	100,88

	2.		3.	
	a. Rammelsberg.	b. Hagen.	a. Brush.	b. Smith u. Brush.
Kieselsäure	65,53	66,03	62,76	64,50
Thonerde	29,04	26,45	29,33	25,30
Eisenoxydul	1,42		—	Fe 2,55
Kalk	0,97		0,63	0,43
Magnesia	0,07		—	0,06
Lithion	4,49		6,48	5,65
Natron	0,07		1,76	1,10 (Natron u. Kali)
Kali	0,07		—	
				H 0,30
	101,61		100,96	99,89

	3. c. Rammelsberg.	3. d. Hagen.	4. a. Brush.	4. b. Smith u. Brush.
Kieselsäure	65,27	65,25	62,89	63,86
Thonerde	27,47 }	27,55	28,42	27,84
Eisenoxydul	— }		—	0,64
Kalk	0,30		1,04	0,30
Magnesia	0,10		—	—
Lithion	2,90		5,67	5,08
Natron	0,44		2,51	0,66
Kali	4,54		—	0,16
	101,02		100,53	Ḣ 0,50
				99,04

Hagen bestimmte die relative Menge der Alkalien indirekt; dasselbe ge-hah von Brush, während ich sie direkt getrennt habe.

Sauerstoff.

	1. d.	1. e.	2. a.	3. a.	3. b.	3. c.	4. a.	4. b.
	33,79	33,78	34,05	32,61	33,49	33,91	32,67	33,15
l	12,53	13,61	13,56	13,75	11,81	12,83	13,28	13,00
:	0,19	—	0,31	—	F̶e 0,76	—	—	0,19
i	2,13	3,00	2,46	3,56	3,10	1,59	3,12	2,79
a	0,68	0,11	0,02	0,45 }	0,28	0,11	0,65	0,17
		0,02	0,01	— }		0,77	—	0,03
a, Ṁg		0,20	0,29	0,18	0,14	0,12	0,29	0,09

Hieraus folgt:

	Ṙ	:	Äl	:	S̈i				
1 *d.* =	1	:	4,18	:	11,26	= 0,96	: 4 :	10,8
(R) 1 *e.* =	1	:	4,09	:	10,14	= 0,98	: 4 :	9,9
(R) 2 *a.* =	1	:	4,39	:	11,02	= 0,91	: 4 :	10,0
3 *a.* =	1	:	3,28	:	7,78	= 1,22	: 4 :	9,5
3 *b.* =	1	:	3,57	:	9,51	= 1,12	: 4 :	10,7
(R) 3 *c.* =	1	:	4,95	:	13,10	= 0,81	: 4 :	10,6
4 *a.* =	1	:	3,27	:	8,05	= 1,22	: 4 ·	9,9
4 *b.* =	1	:	4,28	:	10,76	= 0,93	: 4 :	10,0

Aus Hagen's und meinen Analysen der Spodumene von Utö und Tyrol | u. 2) folgt das Sauerstoffverhältniss 1 : 4 : 10, wonach das Mineral aus 3 At. lkali, 4 At. Thonerde und 15 At. Säure besteht, d. h. aus **Bisilikaten**, ämlich 3 At. **einfach kieselsaurem Lithion** (Natron, Kali) und 4 At. **infach kieselsaurer Thonerde**,



$$3\dot{R}\ddot{S}i + 4\ddot{A}l\ddot{S}i^3.$$

äre Ṙ ausschliesslich Lithion, so würde die Verbindung enthalten:

15 At.	Kieselsäure	= 5775	= 64,98
4 -	Thonerde	= 2568	= 28,88
3 -	Lithion	= 547	= 6,14
		8890	100.[1])

In meinen Analysen ist das Verhältniss der Basen Ṙ etwa:

	Ṅa(K̇)	Ċa(Ṁg)	Li
Utö	= 1	: 1½	: 24
Tyrol	= 1	: 9	: 81

Auch der nordamerikanische Spodumen hat offenbar dieselbe Zusa
setzung, wie namentlich die letzte Analyse des von Norwich darthut. A
befindet sich, wie der von mir untersuchte von Sterling, zum Theil ir
auch äusserlich erkennbaren Zustande anfangender Zersetzung, daher d
ken des Lithions und die ansehnliche Menge Kali.

Früher hatte man die Sauerstoffproportionen 1 : 4½ : 12 (Hage
1 : 4 : 12 (Berzelius) angenommen, während Brush selbst 1 : 3 : 8 vor
was jedoch durch keine Analyse bewiesen wird, da die grössere Meng
nur eine Folge des berechneten Gehalts an Lithion und Natron ist.

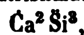
Der Spodumen ist isomorph mit dem Augit, wie Dana und ich n
wiesen haben.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 107. — Brush: Amer. J. of Sc. II. Ser. X
Hagen: De compositione Petalitis et Spodumeni. Dissertatio. Berol. 1839. Po
XLVIII, 361. — v. Kobell: Charakterist. I, 155. — Rammelsberg: Po
LXXXV, 544. LXXXIX, 144. — Regnault: Ann. Mines, III Sér. 380. (1
Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XVI, 365. — Stromeyer: Untersu
I, 426. — Vauquelin: Hauy Min. v. Karsten u. Weiss IV, 580. 582. —
Schwgg. J. XXI, 58.

4. Trisilikate.

Kalktrisilikat. Für ein solches wird ein dem Wollastonit oder Tremolit ähnli
neral von Gjellebäck in Norwegen gehalten, worin nach Hisinger nur ein wenig
von Kalk und Mangan enthalten sein soll.

Zu Edelforss in Småland kommt ein derbes Mineral (Edelforssit) vor, dessen
2,584 ist, welches v. d. L. zu einem klaren Glase schmilzt, und worin Hising
57,75 Kieselsäure, 8,75 Thonerde, 30,16 Kalk, 4,75 Magnesia, 1,0 Eisenoxyd, 0,65
oxyd. Es ist also keineswegs reines Kalktrisilikat (anderthalbfach kieselsaurer Kal



$\dot{C}a^2 \dddot{S}i^3$,

welches enthalten müsste

3 At.	Kieselsäure	= 1155	= 62,28
2 -	Kalk	= 700	= 37,72
		1855	100.

Da Kalktrisilikat v. d. L. unschmelzbar ist, so ist das Mineral von Edelforss mindest
unrein. Berlin glaubt, es sei Laumontit (der jedoch Wasser enthält).

Hisinger: K. Vet. Acad. Handl. 1822, 177. 1828, 191. Berz. Jahresb.
XX, 223.

---

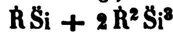
1) Diese Zusammensetzung hat v. Kobell zuerst richtig erkannt.

Magnesiatrisilikat. Es ist zweifelhaft, ob diese Verbindung bis jetzt beobachtet wurde. öglicherweise gehören aber folgende Substanzen hierher:

1. Olivinähnliches Mineral aus einer angeblich von Grimma stammenden Eisenmasse, sp. G. = 3,276. Stromeyer.
2. Weisses, z. Th. krystallisirtes Mineral, die Hauptmasse des Meteorsteins von Bishopsville bildend. Schmelzbar v. d. L. zu einem weissen Email. *a*) Sp. G. = 3,116. Shepard. *b*) Sp. G. = 3,039. Sart. v. Waltershausen.

	1.	2.	
		a.	b.
Kieselsäure	61,88	70,71	67,14
Thonerde	—	—	1,48
Magnesia	25,83	28,25	27,11
Eisenoxydul	9,12	—	1,70[1])
Manganoxydul	0,31	—	—
Kalk	—	—	1,82
Natron	—	1,39	—
Chromoxyd	0,38	—	—
Glühverlust	0,45	—	0,67
	97,92	100,05	99,92

In No. 1 ist der Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 2,6, wonach das Mineral zwar :ht, wie Stromeyer annahm, ein Trisilikat, aber noch weniger Olivin ist. Man könnte , wenn seine Zusammensetzung sich bestätigt, als

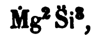


$$\dot{R}\dddot{Si} + 2\dot{R}^2\dddot{Si}^3$$

trachten. Es enthält 1 At. Eisenoxydul gegen 5 At. Magnesia.

Das Mineral aus dem Stein von Bishopville, welches Shepard als Chladnit bezeichnet, scheint zwar als Trisilikat, wenn man sämmtliche Basen addirt, allein die Differenzen bei- ɪr Analysen, so wie die Angabe, das Mineral sei schmelzbar, machen seine reine Beschaffenheit sehr unwahrscheinlich.

Das Magnesia-Trisilikat,



$$\dot{Mg}^2\dddot{Si}^3,$$

esteht aus

3 At. Kieselsäure	= 1155	= 69,8	
2 - Magnesia	= 500	= 30,2	
	1655	100.	

. Meteorit (Meteorstein von Bishopville).

B. Hydrate.

Geben beim Erhitzen Wasser.

α. Von Kalk.

Okenit.

Schmilzt v. d. L. (unter Schäumen nach Kobell) zu einem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von (gallertartiger oder ockiger) Kieselsäure zersetzt. Nach dem Glühen erfolgt die Zersetzung erst in er Wärme.

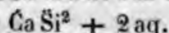
---

1) Oxyd.

1. Discoe-Insel, Grönland. *a)* Kobell. *b)* Würth. *c)* Hauer.
2. Färöe. Connel.

	1. a.	1. b.	1. c.	2.
Kieselsäure	55,64	54,88	54,81	57,69
Thonerde	0,53	0,46	—	—
Eisenoxyd		—	—	0,54[1])
Kalk	26,59	26,15	27,23	26,83
Natron	—	1,02	—	0,44
Kali	Spur	—	—	0,23
Wasser	17,00	17,94	18,04	14,71
	99,76	100,45	100,08	100,44

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1 : 4 : 2. Der O. ist mithin eine Verbindung von zweifach kieselsaurem Kalk mit 2 At. Wasser,



$$\dot{C}a\,\dddot{S}i^2 + 2\,aq.$$

2 At. Kieselsäure	=	770 =	57,25
1 - Kalk	=	350 =	26,02
2 - Wasser	=	225 =	16,73
		1345	100.

Connel: Edinb. phil. Mag. XVI, 198. Berz. Jahresb. XV, 221. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. 190. — Kobell: Kastn. Archiv XIV, 333. — Würth: Pogg. Ann. LV, 113.

Anhang. Gurolith. Weisse kugelige Massen, die Zeolithe von Storr auf der Insel Skye begleitend. Bläht sich v. d. L. auf, zerfällt zu silberglänzenden Blättchen und schmilzt dann zu weissem Email. Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, und enthält nach Anderson:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	50,70	26,34
Thonerde	1,48	0,69
Kalk	33,24	9,52
Magnesia	0,18	
Wasser	14,18	12,60
	99,78	

Sauerstoff von $\dot{C}a : \dddot{S}i : \dot{H} = 1 : 2,8 : 1,3$. Setzt man $1 : 3 : 1\frac{1}{3}$, so wäre es

$$3\,\dot{C}a^2\dddot{S}i^3 + 8\,aq.$$

Ist es ein selbstständiges Mineral?

Phil. Mag. 1851. J. f. pr. Chem. LII, 382.

Apophyllit.

Giebt in der offenen Röhre Fluorreaktion.

Wird beim Erhitzen v. d. L. matt, schwillt an und schmilzt unter Aufblähen zu einem farblosen blasigen Email.

1) Mit 0,22 Manganoxyd.

Kleine Stücke werden in Chlorwasserstoffsäure trübe, schwellen auf und kleben etwas zusammen. Als Pulver wird er unter Abscheidung von schleimiger Kieselsäure leicht zersetzt. Schwieriger erfolgt dies nach vorgängigem Glühen.

Mit Wasser unter einem Druck von 10 bis 12 Atmosphären einer Temperatur von 180—190° ausgesetzt, löst er sich auf und krystallisirt nach dem Erkalten wiederum (Wöhler). Bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt unter dem Druck von 12 bis 79 Atmosphären keine Auflösung (Bunsen).

Der A. ist zuerst von Val. Rose, dann von Vauquelin, Gehlen u. A. untersucht worden, jedoch Berzelius fand erst den Fluorgehalt auf.

1. Discoe-Insel, Grönland. *a*) C. Gmelin. *b*) Stromeyer.
2. Färöer. Berzelius.
3. Utö, Schweden. *a*) Berzelius. *b*) Rammelsberg.
4. Andreasberg, Harz. Rammelsberg.
5. Radauthal, Harz. Derselbe.
6. Fassathal. Stromeyer.
7. Oberer See. *a*) Cliff mine; sp. G. = 2,305. Jackson. *b*) Sp. G. = 2,37. Smith.
8. Fundy Bai, Neuschottland. Reakirt.

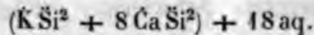
	1.		2.	3.		4.
	a.	b.		a.	b.	
Fluor			1,12	1,54	0,74	1,18
Kieselsäure	53,90	51,85	52,38	52,13	52,29	51,33
Kalk	25,00	25,22	24,98	24,71		25,86
Kali	6,13	5,30	5,37	5,27		4,90
Wasser	15,70	16,90	16,20	16,20		(16,73)
	100,73	99,27	100,05	99,85		100.

	5.	6.	7.		8.
			a.	b.	
Fluor	0,46		0,91	0,96	1,71
Kieselsäure	52,69	51,86	51,89	52,08	52,60
Kalk	25,52	25,20	25,60	25,30	24,88
Kali	4,75	5,13	5,07	4,93	5,14
Wasser	16,73	16,04	16,00	15,92	16,67
	100,15	98,23	99,47	99,19	101,00.

Abgesehen vom Fluor ist der Sauerstoff der beiden Basen, der Säure und des Wassers in den Analysen, worin jenes Element bestimmt wurde, = 1 : 3,7 : 1,9, in denen Berzelius's allein = 1 : 3,9 : 2,0, so dass, in Erwägung eines kaum vermeidlichen Säureverlusts in fluorhaltigen Silikaten bei deren Analyse, das Verhältniss wohl als 1 : 4 : 2 genommen werden darf.

Im A. ist hiernach dieselbe Verbindung enthalten, welche der Okenit darstellt.

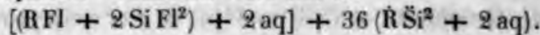
Da Kali und Kalk in den Analysen in dem mittleren Atomverhältniss von 1 : 7,6 stehen, so würde, wenn man dafür 1 : 8 setzt, die Formel



$$(\dot{K}\ddot{S}i^2 + 8\dot{C}a\ddot{S}i^2) + 18aq.$$

werden.

Auf die Zahlen für das Fluor darf man keinen zu grossen Werth legen. Auch meine eigenen Versuche entscheiden nicht, ob seine Menge in den einzelnen A. ungleich ist. Da letztere jedenfalls aber so gering ist (etwa 1 At. gegen 15 At. Säure), dass man nicht glauben kann, ein Fluorür sei mit einem Silikat verbunden, so scheint es mir am besten, ein Kieselfluorür anzunehmen, welches mit jenem isomorph ist. Demnach wäre der A.



$$[(RFl + 2SiFl^2) + 2aq] + 36(\dot{R}\ddot{S}i^2 + 2aq).$$

Einen grünen Apophyllit in einem fossilen Baumstamm aus dem vulkanischen Tuff bei Husavik in Island, dessen sp. G. = 2,290 ist, nannte Sartorius v. Waltershausen Xylochlor, und giebt darin als Mittel zweier Analysen an:

Fluor	?
Kieselsäure	52,07
Thonerde	1,54
Kalk	20,57
Magnesia	0,32
Eisenoxydul	3,40
Kali	3,76
Natron	0,55
Wasser [1])	17,13
	99,34

Etwas Kalkspath war dieser Abänderung beigemengt, in welcher eine kleine Menge $\dot{F}e\ddot{S}i^2$ die Färbung zu bedingen scheint.

Berzelius: Jahresb. III, 154. Schwgg. J. XXIII, 284. Pogg. Ann. I, 202. — Dumenil: Schwgg. J. XXXIV, 353. — Fourcroy (Vauquelin): Ann. du Mus. V, 317. — Gehlen: Schwgg. J. XVIII, 25. — C. Gmelin: Vet. Acad. Handl. 1816. 171. — Jackson: Dana Min. III Ed. 249. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 506. — Reakirt: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 81. — V. Rose: Scheerer's N. J. V, 44. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. 297. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII, 171. — Stromeyer: Unters. 286. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. LXV, 80.

Datolith.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Schwillt v. d. L. an und schmilzt leicht zu einem klaren Glase, das zuweilen schwach grünlich oder röthlich ist. Färbt die Flamme grün (v. Kobell). Löst sich in Borax auf; hinterlässt in Phosphorsalz ein Kieselskelett, und giebt bei grösserem Zusatz der Probe ein emailweisses Glas. Wenig Soda löst ihn klar auf, mehr derselben liefert eine beim Erkalten unklare Perle, und mit noch mehr Soda geht die Masse in die Kohle. Schmilzt mit Gips zu einer klaren Perle.

---

1) Und Kohlensäure.

Wird vor und nach dem Glühen von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung leicht zersetzt.

Die erste Analyse dieses von Esmark zu Arendal entdeckten Minerals rührt von Klaproth her, welcher die Bestandtheile schon ziemlich genau bestimmte. Aehnliche Resultate erhielten später Stromeyer und Du Menil von dem D. von Andreasberg, der durch seine schönen Krystalle sich auszeichnet. Die Schwierigkeit, aus diesen Analysen eine wahrscheinliche Formel abzuleiten, veranlasste mich, beide Abänderungen wiederholt zu untersuchen, und die Reinheit der Bestandtheile zu prüfen, so wie die Unrichtigkeit der älteren Formeln durch eine neue Berechnung nachzuweisen. Alle späteren Analysen haben der früheren zur Bestätigung gedient.

1. Arendal. *a*) Klaproth. *b*) Rammelsberg.
2. Andreasberg. *a*) F. Stromeyer. *b*) Du Menil. *c*) Rammelsberg. *d*) Kerl.
3. Niederkirchen in Rheinbaiern. Dellmann.
4. Aus dem Gabbro Toscana's. Bechi.
5. Ile Royal im Lake Superior. Whitney.

1.

	a.	b.
Borsäure	24,0	21,44
Kieselsäure	36,5	37,46
Kalk	35,5	35,40
Wasser	4,0	5,70
	100.	100.

2.

	a.	b.	c.	d.
Borsäure	21,26	21,30	20,31	21,65
Kieselsäure	37,36	38,51	38,48	37,89
Kalk	35,67	35,59	35,64	34,87
Wasser	5,71	4,60	5,57	5,59
	100.	100.	100.	100.

	3.	4.	5.
Borsäure	24,63	22,63	21,88
Kieselsäure	37,44	37,50	37,64
Kalk	32,23	35,34	34,68
Wasser	5,70	$\dot{M}g$ 2,12	$\dot{H}$ 5,80
	100.	$\ddot{A}l$ 0,85	100.
		$\dot{H}$ 1,56	
		100.	

Die Quantität der Borsäure ist hier überall aus dem Verlust berechnet, weil dies genauer ist als ihre direkte Bestimmung, welche gleichwohl jenem Verlust so

ziemlich entspricht. (Ich fand in 1 *a*, dem Mittel von mehren Versuchen, 19,87 —20,69 Borsäure)[1]).

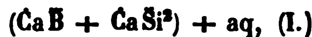
Alle Analysen von reinem und frischem Datolith zeigen eine vollständige Uebereinstimmung. Es ist in ihnen der Sauerstoff des Wassers, der Kalkerde, der Borsäure und der Kieselsäure = 1 : 2 : 3 : 4, so dass das Mineral 1 At. Borsäure, 2 At. Kieselsäure, 2 At. Kalk und 1 At. Wasser enthält.

1 At.	Borsäure	= 437,5	= 21,60
2 -	Kieselsäure	= 770,0	= 38,15
2 -	Kalk	= 700,0	= 34,67
1 -	Wasser	= 112,5	= 5,58
		2020,0	100.

Bei der Construktion der Formel können verschiedene Ansichten zur Geltung kommen:

1) Beide Säuren sind mit Kalk zu einem Doppelsalze vereinigt.

Die daraus resultirende Formel ist



$$(\dot{C}a\dddot{B} + \dot{C}a\dddot{S}i^2) + aq, \quad (I.)$$

worin $\dot{C}a\dddot{S}i^2 + 2aq$ dieselbe Verbindung ist, welche den Okenit (und mit $\dot{K}\dddot{S}i^2$ den Apophyllit) bildet.

Von G. Rose sind zwei Formeln vorgeschlagen worden, wonach die eine oder die andere Säure als Hydrat gedacht wird.

2) Die Borsäure ist elektropositiv, als Basis, vorhanden. In diesem Fall liesse sich der Ausdruck



$$(\dot{C}a^2\dddot{S}i + \dddot{B}\dddot{S}i) + aq, \quad (II.)$$

geben.

Die Formel I. verdient gewiss den Vorzug.

Nach Fownes und Sullivan soll der D. etwas Phosphorsäure enthalten.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 65. — Dellmann: In mein. Labor. — Du Menil: Schwgg. J. LII, 364. — Fownes u. Sullivan: Pogg. Ann. Ergänzbd. II, 368. Kerl: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 2. — Klaproth. Beitr. IV, 354. V, 122. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVII, 169. — G. Rose: Mineralsyst. XLII, 111. — A. Stromeyer: Ann. Chem. Pharm. C, 86. — F. Stromeyer: Pogg. Ann. XII, 155. Schwgg. J. LI, 460. — Whitney: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 435.

Botryolith.

Verhält sich wie Datolith.

Analysen des B. von der Kjenlie-Grube zu Arendal von:

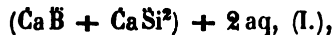
1) Neuerlich bestimmte A. Stromeyer in dem D. von Andreasberg die Borsäure direkt zu 21,28 p.C.

	a. Klaproth.	b. Rammelsberg.
Borsäure	17,0	18,83[1]
Kieselsäure	36,0	36,23
Kalk	39,5	34,74
Wasser	6,5	9,43
Eisenoxyd	1,0	0,77
Thonerde	—	
	100.	100.

Der B. ist wie der Datolith zusammengesetzt, enthält jedoch die doppelte Menge Wasser.

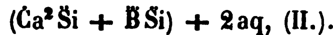
1 At.	Borsäure	= 437,5	= 20,46
2 -	Kieselsäure	= 770,0	= 36,14
2 -	Kalk	= 700,0	= 32,84
2 -	Wasser	= 225,0	= 10,56
		2132,5	100.

Die entsprechenden Formeln sind daher:



$$(\dot{Ca}\dddot{B} + \dot{Ca}\dddot{Si}^2) + 2aq, \text{ (I.)},$$

oder:



$$(\dot{Ca}^2\dddot{Si} + \dddot{B}\dddot{Si}) + 2aq, \text{ (II.)}.$$

Literatur: S. Datolith.

Pektolith.

Schmilzt v. d. L. zu einem durchscheinenden Glase. (Der verwitterte ist unschmelzbar. Der vom Monzoniberge reagirt nach Berzelius auf Fluor).

Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn, und scheidet flockige Kieselsäure ab. Nach vorgängigem Glühen gelatinirt er.

Der P. wurde zuerst von v. Kobell unterschieden und analysirt.

1. Monte Baldo, Oberitalien. v. Kobell.
2. Bergen Hill, New-Jersey. Hayes.
3. Ile Royal am Lake Superior. *a)* Whitney. *b)* Kendall. *c)* Dickinson.
4. Talisker auf der Insel Skye, Schottland; sp. G. = 2,784. *a)* Scott. *b)* Heddle.
5. Schlossberg bei Edinburgh, mit Wollastonit und Prehnit vorkommend. *a)* Kennedy. *b)* Heddle u. Greg.
6. Ratho bei Edinburgh; *a)* krystallisirt, *b)* faserig, blassgrün; sp. G. = 2,881. Dieselben.
7. Knockdolianhügel bei Ballanträ, Ayrshire in Schottland; sp. G. = 2,778. Dieselben.
8. Girvan, Ayrshire; für Tremolith gehalten, faserig. Dieselben.
9. Niederkirchen, Rheinbaiern (soll Breithaupts Osmelith sein). Adam.

1) Direkt = 18,24 und 19,24 p. C. von mir bestimmt.

	1.	2.	3. a α.	3. a β.	3. b.	3. c.	4. a.	4. b.
Kieselsäure	51,30	55,96	53,45	55,66	54,00	55,00	52,01	53,82
Thonerde	0,90	0,08	4,94	1,45	1,90	1,10	1,82	2,73[1]
Kalk	33,77	35,12	31,21	32,86	32,10	32,53	32,85	29,88
Magnesia	—	Ṁn 0,64	—	—	—	—	Ṁg 0,39	—
Natron	8,26	6,75	7,37	7,31	8,89	9,72	7,67	9,55
Kali	1,57	0,60	—	—	—	—	—	—
Wasser	3,89	0,16	2,72	2,72	2,96	2,75	5,06	3,76
	99,69	99,31	99,69	100.	99,85	101,10	99,80	99,74

	5. a.	5. b.	6. a.	6. b.	7.	8.	9.
Kieselsäure	51,5	53,06	52,58	52,53	53,24	53,48	52,91
Thonerde	1,0	0,75	1,46	0,88	1,00	0,41	0,86
Kalk	32,0	33,48	33,75	32,79	32,22	34,39	32,96
Natron	8,5	9,98	9,26	9,75	9,57	9,88	2,79
Kali	—	—	—	—	—	—	6,10
Wasser	5,0	3,13	2,80	3,04	3,60	3,26	4,01
	98,0	100,40	99,85	98,99	99,63	101,42	99,63

Sauerstoff.

	1.	2.	3. a. β.	3. b.	3. c.	4. a.	4. b.	5. b.	6. a.	6. b.
S̈i	26,63	29,05	28,90	28,03	28,55	27,00	27,94	27,55	27,30	27,27
Äl	0,42	0,04	0,68	0,89	0,51	0,85	1,27(?)	0,35	0,68	0,41
Ċa (Ṁg)	9,65	10,17	9,39	9,17	9,30	9,55	8,54	9,56	9,64	9,37
Ṅa (K̇)	2,38	1,83	1,87	2,28	2,49	1,97	2,45	2,56	2,37	2,50
Ḣ	3,46	0,14	2,42	2,63	2,44	4,50	3,34	2,77	2,49	2,70

	7.	8.	9.
S̈i	27,64	27,77	27,47
Äl	0,47	0,19	0,40
Ċa	9,20	9,82	9,42
Ṅa (K̇)	2,45	2,53	1,74
Ḣ	3,20	2,90	3,55

Sauerstoffverhältniss: Ṙ : S̈i : Ḣ

	Ṙ : S̈i : Ḣ	
1	= 12,03 : 27,05 : 3,46	= 1 : 2,25 : 0,29
2	= 12,00 : 29,09 : 0,14	: 2,42 : 0,01
3 aβ	= 11,26 : 29,58 : 2,42	: 2,62 : 0,21
3 b	= 11,45 : 28,92 : 2,63	: 2,52 : 0,23
3 c	= 11,79 : 29,06 : 2,44	: 2,47 : 0,20
4 a	= 11,52 : 27,85 : 4,50	: 2,42 : 0,39
4 b	= 10,99 : 29,21 : 3,34	: 2,65 : 0,30
5 b	= 12,12 : 27,90 : 2,77	: 2,30 : 0,23
6 a	= 12,01 : 27,98 : 2,49	: 2,33 : 0,20
6 b	= 11,87 : 27,68 : 2,70	: 2,33 : 0,23
7	= 11,65 : 28,11 : 3,20	: 2,41 : 0,27
8	= 12,35 : 27,96 : 2,90	: 2,26 : 0,23
9	= 11,16 : 27,87 : 3,55	: 2,50 : 0,32
	Mittel	= 1 : 2,42 : 0,26[2])

1) Nebst F̈e u. Ṁg.

2) Ohne No. 2.

Im Mittel ist der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers nahe = 1 : 2,4 : 0,2, wonach der P. als


$$\dot{R}^5 \dddot{Si}^6 + aq,$$

oder als eine Verbindung von einfach und zweifach kieselsaurem Salz, und, da Natron zu Kalk = 1 : 4 ist, als


$$(\dot{N}a \dddot{Si}^2 + 4 \dot{C}a \dddot{Si}) + aq, \text{ (I.)}$$

erscheint.

Wenn man annehmen darf, dass bei derartigen Silikaten die basenreichsten Abänderungen auch die frischesten sind, so dürfte man geneigt sein,


$$\dot{R}^8 \dddot{Si}^9 \text{ oder } \dot{R}^7 \dddot{Si}^8 \text{ oder } \dot{R}^6 \dddot{Si}^7$$

vorzuziehen, was sich indessen nicht entscheiden lässt.

Obige Formel erfordert:

6 At.	Kieselsäure	= 2310,0	= 54,87
4 -	Kalk	= 1400,0	= 33,25
1 -	Natron	= 387,5	= 9,20
1 -	Wasser	= 112,5	= 2,68
		4210,0	100.

Die sehr verschiedenen Wassergehalte (2,7 bis 5 p. C.) scheinen zu zeigen, dass die Substanz nicht immer gleichartig ist.

Nach Greg und Heddle hätte der P. die Form des Wollastonits. Waren die beobachteten Krystalle wirklich Wollastonit, oder ist der P. aus Wollastonit durch Fortnahme von Kalk und Aufnahme von Natron und Wasser entstanden?

Berzelius: Jahresb. IX, 186. — Dickinson, Kendall, Whitney: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 434. — Greg u. Heddle: Phil. Mag. IV. Ser. IX, 248. J. f. pr. Chem. LXVI, 144. — Hayes: Dana Min. 306. — v. Kobell: Kastn. Arch. XIII, 385. XIV, 341. — Scott: Ed. N. phil. J. 1852. Octob.

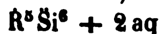
Anhang. Stellith. Verhält sich wie Pektolith.

1. Forth- u. Clyde-Kanal, Schottland. Thomson.
2. Bergenhill, New-Jersey. *a*) Whitney. *b*) Kendall. *c*) Dickinson.

	1.	2. a.	b.	c.
Kieselsäure	48,46	55,66	54,00	55,00
Thonerde	5,30	1,45	1,90	1,10
Eisenoxydul	3,53	—	—	—
Kalk	30,96	32,86	32,10	32,58
Magnesia	5,58	—	—	—
Natron	—	7,31	8,89	9,72
Wasser	6,11	2,72	2,96	2,75
	99,94	100.	99,85	101,10.

Das amerikanische Mineral ist, wie auch Dana angenommen hat, nichts als Pektolith.

Die von Thomson untersuchte Substanz giebt das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{Si} (\dddot{Al}) : \dot{H} = 1 : 2,3 : 0,46$, was zwar, wenn man dafür 1 : 2,4 : 0,4 setzt, als


$$\dot{R}^5 \dddot{Si}^6 + 2 aq$$

dem Pektolith bis auf den doppelten Wassergehalt entspricht, doch aber bei ganz verschiedener qualitativer Natur etwas anderes zu sein scheint.

Dickinson (Kendall, Whitney): Dana Min. 248. — Thomson: Outl. I, 312.

b. Von Magnesia (Eisenoxydul).

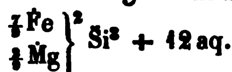
Chlorophaeit.

Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen magnetischen Schlacke, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen.

Nach Forchhammer besteht dies an der Luft sich bräunende Mineral aus dem Dolerit von Qualböe auf Suderöe (Färöer), dessen sp. G. = 1,809 ist, aus:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	32,85	17,07	
Eisenoxydul	21,56	4,78	6,15
Magnesia	3,44	1,37	
Wasser	42,15	37,47	
	100.		

Sauerstoff von $\dot{R}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$ nahe = 1 : 3 : 6. Danach wäre der Ch. eine Verbindung von anderthalbfach kieselsaurem Eisenoxydul und 12 At. Wasser, in isomorpher Mischung mit dem entsprechenden Magnesiasilikat,



$$\left.\begin{matrix}\frac{7}{8}\dot{F}e\\ \frac{1}{8}\dot{M}g\end{matrix}\right\}^2 \dddot{Si}^3 + 12\,aq.$$

3	At.	Kieselsäure	= 1155	= 34,84
$\frac{14}{8}$	-	Eisenoxydul	= 700	= 21,10
$\frac{1}{4}$	-	Magnesia	= 111	= 3,35
12	-	Wasser	= 1350	= 40,71
			3316	100.

Ist er ein reines Oxydulsalz?

In dem Mandelstein von Weissig in Sachsen kommt nach Jenzsch ein dunkelgrünes Mineral vor, dessen sp. G. = 2,684 ist, und wovon eine unvollständige Analyse 59,4 Kieselsäure, 12,3 Eisenoxydul, 5,7 Wasser, ausserdem Thonerde, Kalk, Magnesia und Alkali gab. Er nannte es Chlorophänerit, und bemerkt, es stehe der isländischen Grünerde nahe.

Forchhammer: Berz. Jahresb. XXIII, 265. J. f. pr. Chem. XXX, 399. — Jenzsch: Leonh. Jahrb. 1855, 798.

Meerschaum.

Schwärzt sich beim Erhitzen und riecht brenzlich; schrumpft v. d. L. zusammen, brennt sich erst schwarz, dann wieder weiss, und schmilzt an dünnen Kanten zu einem weissen Email. Giebt mit Kobaltsolution eine blassrothe Färbung.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Die ersten Analysen des M. rühren von Wiegleb und Klaproth her.

1. Aus der Türkei (Kleinasien). *a*) Klaproth. *b*) Berthier. *c*) Lychnell. *d*) Scheerer und Richter.
2. Fundort unbekannt, wahrscheinlich Kleinasien. *a*) Richter. *b*) Scheerer.
3. Cabanas bei Madrid. Berthier.
4. Coulommiers. Berthier.
5. Theben, Griechenland. Gelblichrother. v. Kobell.
6. Griechenland. Scheerer.
7. Marocco. Braun. Damour.

Die Substanz war vor der Analyse getrocknet bei 1 *c* und 7 im Vacuo über Schwefelsäure, bei 1 *d*, 2 und 6 etwas unter 100°.

	1. a.	1. b.	1. c.	1. d.	2. a.	2. b.
Kohlensäure	5,00	—	—	0,67	2,73	1,74
Kieselsäure	50,50	50	60,87	61,33	58,20	60,45
Magnesia	17,25	25	27,80	28,28	27,73	28,19
Eisenoxydul	—	—	}	0,09	—	0,09
Kalk	0,50	—	} 0,09	—	1,53	—
Thonerde	—	—	}	—	—	0,11
Wasser	25,00	25	11,29	9,82	9,64	9,57
	98,25	100.	100,05	100,19	99,88	100,15

	3.	4.	5.[1])	6.	7.
Kohlensäure	—	—	—	0,56	—
Kieselsäure	53,8	54,0	56,14	61,30	55,00
Magnesia	23,8	24,0	23,45	28,39	28,00
Eisenoxydul	—	—	—	0,08	$\ddot{\text{F}}\text{e}$ 1,40
Kalk	—	—	—	—	1,01
Thonerde	1,2	1,4	—	—	1,20
Wasser	20,0	20,0	20,41	9,74	10,35
	98,8	99,4	100.	100,07	$\dot{\text{K}}$ 0,52
					Sand 1,50
					98,98

Bringt man, wo Kohlensäure angegeben ist, diese als $\dot{\text{M}}\text{g}\ddot{\text{C}}$ in Abzug, und rechnet $\dot{\text{C}}\text{a}$ und $\dot{\text{F}}\text{e}$ zur $\dot{\text{M}}\text{g}$, so ist der Sauerstoff:

	$\dot{\text{M}}\text{g}$: $\ddot{\text{S}}\text{i}$: $\dot{\text{H}}$	
1 *c*.	11,12 : 31,60 : 10,04	= 1,05 : 3 : 0,95
1 *d*.	11,09 : 31,84 : 8,73	= 1,04 : 3 : 0,82
2 *a*.	10,63 : 30,22 : 8,57	= 1,05 : 3 : 0,85
2 *b*.	10,66 : 31,38 : 8,51	= 1,02 : 3 : 0,81
3.	9,52 : 27,93 : 17,78	= 1,02 : 3 : 1,91
4.	9,60 : 28,03 : 17,78	= 1,03 : 3 : 1,90
5.	9,38 : 29,15 : 18,13	= 0,97 : 3 : 1,87
6.	11,17 : 31,82 : 8,66	= 1,05 : 3 : 0,82
7.	11,23 : 28,55 : 9,20	= 1,18 : 3 : 0,97

1) Nach Abzug von 12,4 Eisenoxyd und 2,14 Wasser als $\ddot{\text{F}}\text{e}^2\dot{\text{H}}^3$.

Es unterliegt zunächst wohl keinem Zweifel, dass der Sauerstoff der Magnesia und der Kieselsäure = 1 : 3 sei.

Hiernach ist er anderthalbkieselsaure Magnesia (Trisilikat),

$\dot{M}g^2 \dddot{S}i^3$.

Diejenigen oben bezeichneten Analysen, bei denen das Material vorher getrocknet worden, geben offenbar nur halb so viel Wasser als die übrigen, woraus man schliessen darf, dass beim Trocknen die Hälfte des Wassers verloren geht. Auch führt Döbereiner an, dass der lufttrockne orientalische M. den höheren Wassergehalt besitze, dass er aber, bei möglichst niedriger Temperatur entwässert, in feuchter Luft oder Wasser das verlorene wieder anziehe, eine Eigenschaft, die er gleich dem Gips durch sehr starkes Brennen verliert.

Die Menge des Wassers, obwohl nach den Analysen etwas geringer, scheint 2 und 4 At. auszumachen.

$\dot{M}g^2 \dddot{S}i^3 + 2$ aq.			$\dot{M}g^2 \dddot{S}i^3 + 4$ aq.		
$3\dddot{S}i$	= 1155	= 61,45	$3\dddot{S}i$	= 1155	= 54,88
$2\dot{M}g$	= 500	= 26,59	$2\dot{M}g$	= 500	= 23,75
$2\dot{H}$	= 225	= 11,96	$4\dot{H}$	= 450	= 21,37
	1880	100.		2105	100.

Die Analysen des getrockneten M. entsprechen, da bei ihnen der Sauerstoff von Magnesia und Wasser im Mittel = 10,98 : 8,62 = 4 : 3,1 ist, genauer der Formel

$2\dot{M}g^2 \dddot{S}i^3 + 3$ aq.

6 At. Kieselsäure	= 2310,0	= 63,33
4 - Magnesia	= 1000,0	= 27,42
3 - Wasser	= 337,5	= 9,25
	3647,5	100.

Berthier: Ann. Mines VII, 313. Schwgg. J. XXXVI, 350. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. VII. 316. — Döbereiner: J. f. pr. Ch. XVII, 157. — Klaproth: Beitr. II, 172. — v. Kobell: J. f. pr. Ch. XXVIII, 482. — Lychnell: K. Vet. Ac. Handl. 1826. Berz. Jahresb. VII, 192. — Richter u. Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIV, 361.

Speckstein.

Verhält sich wie Meerschaum, wird aber von Säuren nicht angegriffen.

Marggraf, Wiegleb, Klaproth, Vauquelin, Bucholz und Brandes, und später besonders Lychnell und Scheerer haben den Sp. untersucht.

a. Mit keinem oder sehr wenig Wasser.

1. Göpfersgrün bei Wunsiedel, Fichtelgebirge. Lychnell.
2. Mont Canigou, Pyrenäen. Derselbe.
3. Sala, Schweden. Derselbe.
4. Schottland. Derselbe.

5. China. *a*) Derselbe. *b*) Hellgrüner, sp. G. = 2,763. Schneider. (Bildstein).
6. Grube Alte Hoffnung Gottes bei Voigtsberg. Weiss, erdig, sp. G. = 2,795. Kersten.

	1.	2.	3.	4.	5. a.	5. b.	6.
Kieselsäure	65,64	66,70	63,13	64,53	66,53	63,82[1])	66,02
Magnesia	30,80	30,23	34,30	27,70	33,42	31,92	31,94
Eisenoxydul	3,61	2,41	2,27	6,85	—	2,50[2])	1,56[3])
Wasser	—	—	—	—	—	0,78	0,20
	100,05	99,34	99,70	99,08	99,53	99,02	99,72

b. Mit grösserem Wassergehalt.

1. Stafs Eisengrube, Kirchspiel Floda in Södermanland. Grau, sp. G. = 2,549. Bahr.
2. China. (Bildstein). Röthlich, sp. G. = 2,747. Wird von Säuren stark angegriffen. Wackenroder.
3. Stecklenberg am Harz. Knollen im Gips. Th. Bromeis.
4. Göpfersgrün bei Wunsiedel. *a*) Klaproth. *b*) Bucholz u. Brandes. *c*. Grünlichweisser; sp. G. = 2,79. Richter. *d*) Nierförmiger. *e*) Pseudomorphose nach Quarz) *f*. Desgleichen nach Bitterspath. Scheerer. *g*) Gelblicher. Lürmann.
5. Niviathal, Parma. Grün. Richter.
6. China. (Bildstein). Grün; sp. G. = 2,78. Scheerer.
7. Ingeris bei Åbo, Finland. Tengström.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	61,73	61,97	62,96
Thonerde	0,84	—	
Magnesia	30,65	33,03	30,97
Eisenoxydul	4,34[4])	0,67	0,64
Wasser	2,18	3,48	4,08[5])
	99,74	99,15	98,65

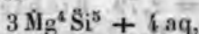
	4. a.	4. b.	4. c.	4. d.	4. e.	4. f.	4. g.
Kieselsäure	59,5	60,1	62,03	61,98	62,07	62,35	61,27
Thonerde	—	—	—	—	0,39	—	—
Magnesia	30,5	30,2	31,44	31,17	31,13	31,32	31,36
Eisenoxydul	2,3	3,2[6])	1,88	1,48	1,69	1,34	1,97
Wasser	5,5	5,5	4,96	4,81	4,83	4,78	5,45
	97,8	99,0	100,31	99,44	100,11	99,79	100,05

1) Darin 0,52 Thonerde.
2) Darin 0,22 Manganoxydul.
3) Darin 0,75 Natron.
4) Mit 1,4 Manganoxydul.
5) Nebst Kohle und Bitumen.
6) Nebst 0,5 Kupferoxyd.

	5.	6.	7.
Kieselsäure	62,18	61,48	63,95
Thonerde	—	—	0,78
Magnesia	30,46	31,27	28,25
Eisenoxydul	2,53	1,65	0,54
Wasser	4,97	4,86	6,65
	100,14	99,26	100,17

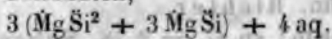
Darin stimmen fast alle neueren Analysen überein, dass der Sauerstoff der Magnesia (des Eisenoxyduls) und der Säure = 1 : 2¼ ist. Nach den Analysen könnte es scheinen, als ob ein Theil der Specksteine wasserfrei wäre. Dem widerspricht jedoch die Abänderung von Göpfersgrün, in welcher Lychnell allein kein Wasser angiebt, der überhaupt bei seinen Versuchen höchstens 1 p. C. gefunden haben will. Wackenroder hat aber schon gefunden, und Scheerer hat es bestätigt, dass das Wasser erst bei starkem Glühen fortgeht; auch Hermann fand, dass No. 4 über der Lampe nur 0,5 p. C., später aber in starkem Feuer noch 5,1 p. C. verliert. Man darf daher wohl annehmen, dass alle Specksteine etwa 5 p. C. Wasser enthalten. Dann beträgt dessen Sauerstoff ⅓ von dem der Magnesia.

Hiernach ist der Speckstein



$$3\,\dot{M}g^4\dddot{S}i^5 + 4\,aq,$$

und ist als eine Verbindung von einfach- und zweifach kieselsaurer Magnesia zu betrachten,



$$3\,(\dot{M}g\dddot{S}i^2 + 3\,\dot{M}g\dddot{S}i) + 4\,aq.$$

15 At.	Kieselsäure	= 5775	= 62,60
12 –	Magnesia	= 3000	= 32,52
4 –	Wasser	= 450	= 4,88
		9225	100.

Bahr: J. f. p. Chem. LIII, 313. — Brandes u. Bucholz: Schwgg. J. XX, 277. — Bromeis: Ztschr. d. geol. Ges. II, 136. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 233. — Kersten: Pogg. Ann. XXXVII, 164. — Klaproth: Beitr. II, 177. — Lychnell: K. Vet. Acad. Handl. 1834. Pogg. Ann. XXXVIII, 147. — Lürmann: In mein. Laborat. — Richter u. Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIV, 358. — Schneider: J. f. pr. Chem. XLIII, 316. — Tengström: Berz. Jahresb. IV, 156. — Vauquelin: Ann. du Mus. IX, 1. — Wackenroder: J. f. pr. Chem. XXII, 8.

Talk.

V. d. L. leuchtet er stark, blättert sich auf, schmilzt aber nicht. (Ein schwarzer T. von Finbo schmilzt nach Berzelius ziemlich leicht zu einem schwarzen Glase und giebt Spuren von Fluor). Mit den Flüssen reagirt er auf Kieselsäure, oft auch auf Eisen. Mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, färbt er sich röthlich.

Wird von Chlorwasserstoff- oder Schwefelsäure weder vor noch nach dem Glühen zersetzt. (Kobell).

Seit Klaproth ist der T. vielfach, neuerlich besonders von Scheerer untersucht worden.

a. Kein oder wenig Wasser.

1. St. Gotthardt. Blättrig. Klaproth.
2. Chamounythal. Blättrig, grünweiss, frei von Fluor. Marignac.
3. Roschkina bei Slatoust, Ural. Grünlichweiss. Hermann.

	1.	2.	3.
Kohlensäure			2,50
Kieselsäure	62,00	62,50	59,21
Magnesia	30,50	35,44	34,42
Eisenoxydul	2,25	2,02	2,26 [1]
Wasser	0,50	0,04	1,00
Kali	2,75	100.	99,39
	98,00		

b. Mit 2—4 p. C. Wasser.

1. Prussiansk bei Katharinenburg. Kobell.
2. Greiner, Zillerthal. Kobell.
3. Zemmthal (Zillerthal). Delesse.
4. Kleiner St. Bernhardt. Berthier.
5. Rhode-Island. Delesse.
6. St. Gotthardt. *a*) Weiss, faserig, z. Th. Hornblendeform zeigend. *b*) Strahlig blättrig. Scheerer.

	1.	2.	3.	4.	5.	6. a.	6. b.
Kieselsäure	62,80	62,8	63,0	58,2	61,75	61,51	62,15
Thonerde	0,60	1,0	—	—	—	0,83	1,01
Magnesia	31,92	32,4	33,6	33,2	31,68	30,93	33,04
Kalk	—	—	—	—	—	3,70	0,07
Eisenoxydul	1,10	1,6	—	4,6	1,70	0,12	0,38
Wasser	1,92	2,3	3,4	3,5	3,83	2,84	3,21
	98,34	100,1	100.	99,5	98,96	99,93	99,86

c. Mit etwa 5—7 p. C. Wasser.

1. Tyrol. *a*) Grossblättrig, grün, sp. G. = 2,69. *b*) Kleinblättrig. Scheerer.
2. St. Gotthardt. Weiss, grossblättrig krystallinisch. Derselbe.
3. Wallis, Schweiz. Weiss, schalig, sp. G. = 2,79. Derselbe.
4. Mautern, Oestreich. Desgleichen. Derselbe.
5. Nyntsch, Ungarn. Delesse.
6. Yttre Sogn, Bergenstift, Norwegen. Grossblättrig. Sp. G. = 2,70. Scheerer.
7. Graabjerg bei Röraas, Norwegen. Hellgrün. Sp. G. = 2,78. Derselbe.
8. Raubjerg, Norwegen. Dunkelgrün. Sp. G. = 2,79. Derselbe.
9. Glocknitz, Oestreich. (Verhärteter Talk). Sp. G. = 2,78. Derselbe.

---

1) Mit 0,12 Nickeloxyd.

10. Fenestrelles, Piemont. Grünweiss, spaltbar nach dem Hornblendeprisma. Sp. G. = 2,79. Derselbe.
11. Zöblitz, Sachsen. (Topfstein). Faserig schieferig. Derselbe.
12. Pressnitz, Böhmen. Grünweiss, sehr vollkommen spaltbar in eine Richtung. Derselbe.
13. Canton, New-York. Pseudomorphose nach Augit. Hunt.
14. Grenville, Canada. Grünlich, körnig. Sp. G. = 2,757. Derselbe.

	1. a.	1. b.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	62,12	61,16	60,85	62,34	62,37	64,85	61,69
Thonerde	—	0,46	1,71	0,35	0,32	—	—
Magnesia	31,15	31,17	32,08	31,96	32,02	28,53	30,62
Eisenoxydul	1,58	1,40	0,09	0,61	0,65	1,40	2,33
Nickeloxyd	0,24	0,39	—	—	—	—	0,29
Wasser	4,73	5,31	4,95	4,82	4,81	5,22	4,94
	99,82	99,89	99,68	100,08	100,17	100.	100,11

	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Kieselsäure	62,03	61,63	62,47	62,29	60,31	58,46	61,10	61,60
Thonerde	0,03	0,16	0,13	0,15	0,79	0,09	—	—
Magnesia	30,62	31,37	32,08	31,55	29,94	32,83	31,63	31,06
Eisenoxydul	1,57	1,20	0,47	1,22	2,56 [1]	1,09	1,62	1,53
Nickeloxyd	0,32	0,39	—	—	0,30	0,61 [2]	—	—
Wasser	5,04	5,13	4,78	4,83	5,87	6,56	5,60	5,60
	99,61	99,88	99,93	100,04	99,77	99,64	100,05	99,79

d) Mit wesentlichem Thonerdegehalt.

1. Fahlun. Grün, krummschalig blättrig. Scheerer.
2. Gastein. Desgleichen. Derselbe.

	1.	2.
Kieselsäure	57,10	51,06
Thonerde	4,69	5,37
Eisenoxyd	0,81	3,13
Eisenoxydul	1,07	4,68
Magnesia	30,11	28,46
Wasser	6,07	7,28
	99,85	99,98

e) Von höherem Kieselsäuregehalt.

Pressnitz, Böhmen. *a)* Weiss grossblättrig. Sp. G. = 2,18. *b)* Strahligblättrig. Scheerer.

1) Wovon 0,45 Eisenoxyd.
2) Kalk.

	a.	b.
Kieselsäure	67,81	67,95
Thonerde	—	0,24
Magnesia	26,27	25,54
Eisenoxydul	1,17	1,59
Wasser	4,13	4,14
	99,38	99,46

Ohne allen Zweifel ist der Talk das Produkt einer Zersetzung von Hornende und Augit. Ist dieselbe, wie häufig, vollständig erfolgt, so war das Reltat ein Magnesiasilikat, in welchem (der Gruppe *c* gemäss) der Sauerstoff von sis, Säure und Wasser = 1 : 2½ : ⅓ = 6 : 15 : 2 ist, d. h. es ist dieselbe rbindung, die der Speckstein darstellt, jedoch mit krystallinischer Struktur.

Der geringere Wassergehalt in *b* liegt vielleicht in der Analyse. Der als sserfrei bezeichnete in *a* (Marignac's Analyse) entspricht der Formel



$$\dot{M}g^6 \dddot{S}i^7 = \dot{M}g\dddot{S}i^2 + 5\dot{M}g\dddot{S}i,$$

darf aber der Bestätigung. Die Gruppen *d* und *e* beweisen wohl nichts weir, als dass der Talk nicht immer eine reine Verbindung ist. Rechnet man *d* die Thonerde zur Säure, so ist der Sauerstoff von



	$\dot{R}$	$\dddot{S}i$	$\dot{H}$
in 1 =	1	2,54	0,43
2 =	1	2,17	0,50.

r T. von Fahlun hat also dann die Zusammensetzung der übrigen, während r von Gastein fast ein Bisilikat wäre.

Der säurereiche Talk von Pressnitz (*e*) ist aber, da das Sauerstoffverhältss = 1 : 3,24 : 0,34, ein Trisilikat.

Stromeyer hatte schon früher das Nickeloxyd gefunden und bestimmt: rondhjem 0,23, Röraas 0,4, Sell 0,43 p. C.

Topfstein bezeichnet Talk, oder Gemenge desselben mit Chlorit, Asbest tc. Delesse hat solche untersucht.

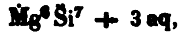
Berthier: Ann. Mines VI, 451. — Delesse: Berz. Jahresb. XXVII, 242. Ann. Mines V. Sér. X, 333. Thèse sur l'emploi etc. 27. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 231. — Hunt: Dana. V. Suppl. — Klaproth: Beitr. V, 60. — Kobell: Kastn. Archiv XII, 29. — Marignac: Bibl. univ. 1844. Janv. — Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIV, 321.

Eisentalk (Liparit). Ein graugrünes blättriges Mineral von Pitkäranta, Finland, p.G. = 2,69. Wird beim Erhitzen schwarz, giebt brenzliches Wasser, und brennt sich an er Luft roth.

Arppe fand im Mittel zweier Versuche:

		Sauerstoff.		
Kieselsäure	56,77	29,46	29,63	2,34
Thonerde	0,35	0,17		
Magnesia	27,34	10,92	12,66	1
Eisenoxydul	7,88	1,74		
Wasser	6,71		5,96	0,47
Kupfer- u. Zinnoxyd	1,00			
	99,97			

Nimmt man 2½ : 1 : ½ an, so wäre es



$\dot{M}g^6 \dddot{S}i^7 + 3\,aq,$

analog dem Talk, welchen Marignac untersuchte, wiewohl das für die Mehrzahl der Talke gefundene Verhältniss 2½ : 1 : ½ wohl auch hier stattfinden möchte.

Das Mineral ist eine isomorphe Mischung, in welcher 1 At. Eisensilikat gegen 6 At. Magnesiasilikat vorhanden ist.

Arppe: Analyser af finska min. p. 10.

Spadait.

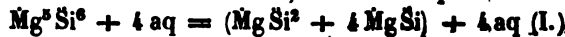
Schmilzt v. d. L. zu einem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Nach v. Kobell enthält der Sp. von Capo di bove:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	56,00	29,09	29,40
Thonerde	0,66	0,31	
Magnesia	30,67	12,27	12,42
Eisenoxydul	0,66	0,15	
Wasser	11,34		10,08
	99,33		

Da sich der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1 : 2,37 : 0,8, also eben so nahe 5 : 12 : 4 als 6 : 14 : 5 verhält, so ist der Sp. entweder



$\dot{M}g^5 \dddot{S}i^6 + 4\,aq = (\dot{M}g\,\dddot{S}i^2 + 4\,\dot{M}g\,\dddot{S}i) + 4\,aq$ (I.)

oder:



$\dot{M}g^6 \dddot{S}i^7 + 5\,aq = (\dot{M}g\,\dddot{S}i^2 + 5\,\dot{M}g\,\dddot{S}i) + 5\,aq$ (II.)

I.			II.		
6 $\dddot{S}i$	= 2310	= 57,60	7 $\dddot{S}i$	= 2695,0	= 56,65
5 $\dot{M}g$	= 1250	= 31,17	6 $\dot{M}g$	= 1500,0	= 31,53
4 $\dot{H}$	= 450	= 11,23	5 $\dot{H}$	= 562,5	= 11,82
	4010	100.		4757,5	100.

Kobell: Gel. Anz. d. K. Bair. Ak. d. W. 1842. J. f. pr. Chem. XXX, 467.

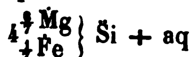
Monradit.

V. d. L. unschmelzbar; reagirt mit den Flüssen auf Kieselsäure und Eisen.

Nach A. Erdmann besteht dieses Mineral (sp. G. = 3,267) aus dem Bergenstift in Norwegen aus:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	56,17		29,18
Magnesia	31,63	12,63	14,53
Eisenoxydul	8,56	1,90	
Wasser	4,04		3,59
	100,40		

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 4 : 8 : 1. Der M. ist demnach eine Verbindung von 4 At. einfach kieselsaurer Magnesia und 1 At. Wasser, mit dem entsprechenden Eisenoxydulsilikat in isomorpher Mischung,



$4\left\{\begin{matrix} \frac{9}{10}\dot{M}g \\ \frac{1}{10}\dot{F}e \end{matrix}\right\} \dddot{S}i + aq$

4 At.	Kieselsäure	=	1540,0	=	55,66
$\frac{24}{7}$ -	Magnesia	=	857,0	=	30,98
$\frac{4}{7}$ -	Eisenoxydul	=	257,0	=	9,30
1 -	Wasser	=	112,5	=	4,06
			2766,5		100.

K. Vet. Acad. Handl. 1842. Berz. Jahresb. XXIII, 269.

Pikrosmin.

Giebt beim Erhitzen ammoniakhaltiges Wasser. Brennt sich v. d. L. erst :hwarz, dann weiss, ohne zu schmelzen. Färbt sich, mit Kobaltsolution be- uchtet und geglüht, blassroth.

Der P. von der Grube Engelsburg bei Pressnitz in Böhmen enthält nach agnus:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	54,88	28,89	28,76
Thonerde	0,79	0,37	
Magnesia	32,62[1]	13,05	13,42
Eisenoxydul	1,26	0,28	
Manganoxydul	0,42	0,09	
Wasser	7,32		6,49
	97,27		

uerstoff der Basen, der Säure und des Wassers = 1 : 2,1 : 0,49. Nimmt m 1 : 2 : $\frac{1}{2}$, so ist der P. eine Verbindung von 2 At. einfach kie- lsaurer Magnesia mit 1 At. Wasser, in isomorpher Mischung mit ein ɜnig des entsprechenden Eisensilikats,



$2\dot{Mg}\dddot{Si}$ + aq.

2 At.	Kieselsäure	=	770,0	=	55,69
2 -	Magnesia	=	500,0	=	36,17
1 -	Wasser	=	112,5	=	8,14
			1382,5		100.

Pogg. Ann. VI, 53.

Pikrophyll.

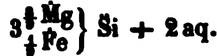
Wird v. d. L. weiss. Verhält sich sonst wie der vorige.

Nach Svanberg besteht der P. von Sala in Schweden aus:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	49,80	25,85	26,37
Thonerde	1,11	0,52	
Magnesia	30,10	12,04	13,78
Eisenoxydul	6,86	1,52	
Kalk	0,78	0,22	
Wasser	9,83		8,74
	98,48		

1) Corrigirt.

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1 : 1,91 : 0,64. Setzt man 1 : 2 : ⅔, so ist der P. eine Verbindung von 3 At. einfach kieselsaurer Magnesia (Eisenoxydul) und 2 At. Wasser,



$$3\left.\begin{matrix}\frac{8}{9}\dot{M}g\\ \frac{1}{9}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\ddot{S}i + 2aq.$$

3 At.	Kieselsäure	=	1155,0	=	52,60
$\frac{8}{3}$ -	Magnesia	=	666,7	=	30,34
$\frac{1}{3}$ -	Eisenoxydul	=	150,0	=	6,83
1 -	Wasser	=	225,0	=	10,23
			2196,7		100.

Pogg. Ann. L, 662.

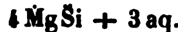
Aphrodit.

Verhält sich wie die vorigen.

Dieses früher für Meerschaum gehaltene Mineral von Långbanshytta in Schweden besteht nach dem Mittel zweier Analysen Berlin's aus:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	51,56	26,77	26,85
Thonerde	0,17	0,08	
Magnesia	33,90	13,56	14,02
Manganoxydul	1,55	0,35	
Eisenoxydul	0,57	0,12	
Wasser	11,83		10,51
	99,58		

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1 : 1,9 : 0,75, d. h. = 1 : 2 : ¾. Demnach ist der A. eine Verbindung von 4 At. einfach kieselsaurer Magnesia und 3 At. Wasser,



$$4\dot{M}g\ddot{S}i + 3aq.$$

4 At.	Kieselsäure	=	1540,0	=	53,52
4 -	Magnesia	=	1000,0	=	34,75
3 -	Wasser	=	337,5	=	11,73
			2877,5		100.

K. Vet. Acad. Handl. 1840. Berz. Jahresb. XXI, 170.

Anhang. Eine sogenannte Specksteinpseudomorphose aus Nordamerika besteht nach Dewey aus 50,6 Kieselsäure, 0,15 Thonerde, 28,83 Magnesia, 2,59 Eisenoxyd, 1,10 Manganoxyd und 15,00 Wasser. Da das Sauerstoffverhältniss hier = 1 : 2 : 1 ist, so würde die Substanz



$$\dot{M}g\ddot{S}i + aq$$

sein.

Am. J. of Sc. VI, 394.

Hydrophit (Jenkinsit).

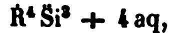
Verhält sich wie die vorigen, giebt aber mit den Flüssen Eisen- (und Vanadin-)reaktion.

1. Taberg, Småland. (Hydrophit). Svanberg.
2. Orange County, New-York. (Jenkinsit). Ueberzug auf Magneteisen, Smith u. Brush.

	1.	Sauerstoff.		2.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	36,19	18,79	20,14	38,20	19,83	20,19
Thonerde	2,89	1,35		0,75	0,36	
Magnesia	21,08	8,43		22,81	9,12	
Eisenoxydul	22,73	5,04	13,84	19,95	4,43	14,51
Manganoxydul	1,66	0,37		4,21	0,96	
Wasser	16,08		14,29	13,42		11,93
Vanadinsäure	0,11			99,34		
	100,74					

Sauerstoffverhältniss : Ṙ : S̈i : Ḣ
in 1 = 1 : 1,46 : 1,03
2 = 1 : 1,40 : 0,82

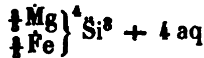
Setzt man 1 : 1½ : 1, so sind beide Substanzen Dreiviertelsilikate mit 4 At. Wasser,



und lassen sich als eine Verbindung von 2 At. Bisilikat und 1 At. Singulosilikat betrachten,



Beide sind überdies isomorphe Mischungen der Eisen- (Mangan-) oxydul- und Magnesiasilikate in dem Atomverhältniss von etwa 2 : 3, insofern



enthalten würde:

3	At. Kieselsäure	= 1155	= 39,49
12/5	- Magnesia	= 500	= 20,51
8/5	- Eisenoxydul	= 720	= 24,62
4	- Wasser	= 450	= 15,38
		2925	100.

Smith u. Brush: Am. J. of Sc. III Ser. XVI, 365. — Svanberg: Berz. Jahresb. XX, 216. Pogg. Ann. LI, 535.

Vgl. Vorhauserit (Serpentin).

Gymnit (Deweylit).

Färbt sich beim Erhitzen dunkel. Schmilzt v. d. L. an den Kanten unter Verknistern schwierig zu weissem Email.

Wird von Säuren wenig angegriffen.

1. Deweylit von Middlefield, Massachusets. Shepard.
2. Gymnit von Baltimore. Sp. G. = 2,216. Thomson.
3. G. von Texas, Pennsylvanien. Brush.
4. G. vom Fleimser Thal in Tyrol. *a*) v. Kobell. *b*) Oellacher. (Sp. G. = 2,136). *c*) Widtermann.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	4. c.
Kohlensäure						0,59
Kieselsäure	40	40,16	42,60	41,5	40,40	40,82
Thonerde	—	1,16	3,13	—	—	—
Eisenoxyd	—	Spur	—	—	0,38	0,42
Magnesia	40	36,00	34,16	38,3	35,85	36,06
Kalk	—	0,80	—	—	—	—
Wasser	20	21,60	20,25	20,5	22,60	21,72
	100.	99,72	100,14	100,3	99,23	99,61

Da der Sauerstoff von Magnesia, Kieselsäure und Wasser nahe = 1 : 1½ : 1½ ist, so lässt sich der G. als Dreiviertelsilikat mit 6 At. Wasser, oder als Hydrophit mit anderthalbfachem Wassergehalt



$$\dot{M}g^4 \dddot{S}i^3 + 6\,aq = (2\,\dot{M}g\,\dddot{S}i + \dot{M}g^2\,\dddot{S}i) + 6\,aq$$

betrachten.

3 At.	Kieselsäure	= 1155	= 40,82
4 -	Talkerde	= 1000	= 35,33
6 -	Wasser	= 675	= 23,85
		2830	100.

Brush: Dana Min. IV. Edit. p. 285. — v. Kobell: Münch. gel. Anz. 1851. XXXIII, 1. — Oellacher: Ztschr. d. geol. Ges. III, 222. — Shepard: Am. J. of Sc. XVIII, 81. — Thomson: Phil. Mag. 1848. March. 191. J. f. pr. Ch. XXXI, 497. — Widtermann: Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 525.

Thermophyllit aus dem Kalkbruch Hopoovaara in Finland, in Körnern oder abgerundeten undeutlichen Krystallen, nach einer Richtung leicht spaltbar, weiss bis gelbbraun, weich, sp. G. 2,56 (Hermann). Blättert sich beim Erhitzen auf, schwillt zu einem grösseren Volumen an, schmilzt aber nur an dünnen Kanten. Wird von Schwefelsäure schwierig zersetzt. *a*) Arppe *b*) Hermann. *c*) Northcote.

	a.[1])	b.	c.
Kieselsäure	41,20	43,12	41,48
Thonerde	1,71	4,91	5,49
Eisenoxydul	1,20	1,79	1,59
Magnesia	39,58	34,87	37,42
Kali	3,19	—	—
Natron	0,46	1,33	2,84
Wasser	10,84	13,14	10,88
Zinn- u. Kupferoxyd	1,00	99,16	99,70
	99,18		

Sauerstoffverhältniss: $\dot{R}$: $\dddot{S}i$: $\dot{H}$

a = 1 : 1,3 : 0,57
b = 1 : 1,7 : 0,8
c = 1 : 1,5 : 0,6

1) Mittel von drei Versuchen.

Setzt man 1 : 1⅓ : ½ = 6 : 8 : 3 dafür, so wäre die Hauptmasse des Minerals

$$2\dot{M}g^3\dddot{S}i^2 + 3aq,$$

d. h. vom Serpentin nur durch den geringeren Wassergehalt verschieden. *b* führt zu $\dot{M}g^6\dddot{S}i^5$ + 5aq, wenn man 1 : 1⅔ : ⅚ wählt, und *c* zu $\dot{M}g^4\dddot{S}i^3$ + 2aq, wenn man 1 : 1½ : ½ annimmt. Nach der letzten Formel steht das Mineral, welches zugleich an Chlorit erinnert, dem Hydrophit und Gymnit nahe.

Die Eigenschaften des Minerals widersprechen nicht der Vorstellung, als sei es ein in serpentinähnliche Masse verwandeltes alkalihaltiges Silikat, dessen Umwandlung vielleicht noch nicht ganz vollständig ist.

Arppe: Analyser af finska min. p. 27. — Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIII, 213. — Northcote: Ebendas. LXXVI, 253.

Serpentin.

Schwärzt sich, brennt sich v. d. L. auf Kohle weiss, schmilzt entweder kaum oder doch nur schwer an dünnen Kanten zu einem Email, reagirt mit den Flüssen mehr oder minder stark auf Eisen, und nimmt, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, eine blassrothe Farbe an, falls er nicht sehr eisenreich ist. (Klaproth, Verhalten des S. im Ofenfeuer: Beitr. I, 27).

Wird von Chlorwasserstoffsäure, leichter noch von Schwefelsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure als schleimiges Pulver abscheidet.

Der S. scheint zuerst von Marggraf untersucht worden zu sein; Bucholz, Vauquelin, Hisinger, John, besonders aber Lychnell und viele Neuere haben Analysen geliefert, zu denen das Material mehr oder minder rein war. Wir geben hier eine Zusammenstellung derselben, mit Rücksicht auf die Abwesenheit oder das Vorkommen der Thonerde, und lassen sie mit steigendem Eisengehalt auf einander folgen.

I. Thonerdefreie Serpentine.

1. Gullsjö in Wärmland. Mosander.
2. Marmolith von Bare Hills, Maryland. Vanuxem.
3. Hopoovaara Kalkbruch bei Pitkäranta, Finland. Holmberg.
4. Bowenit von Smithfield, Rhode-Island. Grün, feinkörnig, sp. G. = 2,594—2,787. Smith u. Brush[1]).
5. Retinalith aus Canada. Sp. G. = 2,476—2,525. Hunt.[2])
6. Monzoni im Fleimserthal Tyrols. Derb, dunkelbraun, sp. G. = 2,45. (Vorhauserit). Oellacher.
7. Sala in Schweden. Lychnell.

---

1) Eine frühere Analyse von Bowen hatte 44,69 Kieselsäure, 0,56 Thonerde, 1,75 Eisenoxydul, 34,63 Magnesia, 4,25 Kalk und 13,42 Wasser gegeben. (Dana Min. p. 265).

2) Als R. beschrieb Thomson ein Mineral von Granville in Unter-Canada, worin er 40,55 Kieselsäure, 0,30 Thonerde, 0,62 Eisenoxyd, 18,83 Magnesia, 18,88 Natron und 20,00 Wasser angab. (Outl. I, 201).

8. Pikrolith von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Faserig, blaugrün; von Magnesit begleitet; sp. G. = 2,557. Rammelsberg.
9. Findelgletscher bei Zermatt am Monte Rosa. Gelblichgrün; sp. G. = 2,547. Schweitzer.
10. Metaxit von Schwarzenberg in Sachsen. Kühn.[1])
11. Williamsit von Westchester, Chester Co., Pennsylvanien. Grün, blättrig, sp. G. = 2,59—2,64 (Shepard), von gewöhnlichem Serpentin und Chromeisen begleitet. Smith und Brush. (Vgl. auch No. 3 unter II.)[2]).
12. Chrysotil von Newhaven, Connecticut, sp. G. = 2,49. Brush.
13. Pikrolith von Reichenstein. Grünlichgrau. List.
14. Marmolith von Blandford, Massachusets. Shepard.
15. Fahlun. Gelb; sp. G. = 2,53. Jordan. (Vgl. II. 11.).
16. Zermatt. Blassgrün. Houghton.
17. Schwarzenberg in Sachsen. Pseudomorphose nach Granatkrystallen, grünschwarz, mit 17,5 p. C. Magneteisen gemengt. Kersten.
18. Pikrolith von Philipstad in Wärmland. Stromeyer.
19. Aus Massachusets. Grün, strahlig. Lychnell.
20. Windisch Mattrey, Kalser Thal in Tyrol. Krummschalig, sp. G. = 2,593. Gilm.
21. Pregratten, Tyrol. Grünweiss, feinfaserig, sp. G. = 2,564. Gilm.
22. Syrien. Dunkelgrün. Houghton.
23. Kynancebai in Cornwall. Rothe Grundmasse des Serpentinporphyrs. Houghton.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Kohlensäure	0,89	0,87					1,03	
Kieselsäure	42,34	42,69	42,20	42,29	39,72	41,21	42,16	43,79
Magnesia	44,20	40,00	42,83	42,30	42,33	39,24	42,26	41,03
Eisenoxydul	—	1,16	1,18	1,21	1,66	2,02	2,03	2,05
Natron	—	—	—	—	0,90	—	—	—
Wasser	12,38	16,11	13,79	12,96	15,05	16,16	12,33	12,47
	99,81	100,83	100.	98,76	99,66	98,63[3])	99,66	99,34

	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Kieselsäure	43,60	43,48	42,10	44,05	44,61	40,08	40,32	42,88
Magnesia	40,46	41,00	41,50	39,24	39,75	41,40	41,76	40,52
Eisenoxydul	2,09	2,20	2,43	2,53	2,63	2,70	3,33	3,80
Nickeloxyd	—	—	0,45	—	—	—	—	—
Wasser	14,73	12,95	12,70	13,49	12,57	15,67	13,54	12,64
	100,88	99,63	99,18	99,31	99,56	99,85	98,95	99,84

1) Breithaupt hat diesen S. als Metaxit bezeichnet Eine ältere Analyse Plattner's, bei welcher Thonerde und Magnesia wahrscheinlich nicht gut getrennt wurden, hatte 48,6 Kieselsäure, 6,1 Thonerde, 2,8 Eisenoxyd, 34,2 Magnesia und 12,6 Wasser gegeben. (Dessen Löthrohrprobirkunst, 2. Aufl. S. 211).

2) Shepard will darin 45,4 Kieselsäure, 8,5 Thonerde, 33,6 Magnesia und 12,5 Wasser gefunden haben. (Am. J. of Sc. 1848. 249).

3) Nebst 0,96 phosphors. Kalk und Chlorcalcium.

	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
Kieselsäure	41,50	41,66	43,20	43,07 [2])	42,81 [3])	41,24	38,29
Magnesia	40,34	37,16	40,09	38,05	38,71	36,28	34,24
Eisenoxydul	4,60 [1])	4,14	5,37	5,71	5,98	7,41	13,50
Natron	0,42	Mn 2,02	—	—	—	—	—
Wasser	12,87	14,72	11,42	12,91	12,54	14,16	12,09
	99,73	99,70	100,08	99,74	100,04	99,09	98,12

II. Thonerdehaltige Serpentine.

1. Chrysotil in dichtem Serpentin von Abbotsville, New-Jersey. Gelblichweiss. Reakirt.
2. Marmolith aus New-Jersey. *a*) Garrett. *b*) Lychnell.
3. Williamsit von Westchester. Hermann.
4. Chrysotil aus dichtem S. der Vogesen. Sp. G. = 2,219. Delesse.
5. S. von Zermatt. Hellgrüngelb; sp. G. = 2,548—2,553. Schweizer.
6. Zemmthal (Zillerthal). Grün, strahlig-faserig. Schweizer.
7. Sjögrube in Swärdsjö, Schweden. Lychnell.
8. Talovsche Kupfergrube am Ural. Grün, blättrig, sp G. = 2,55. Ivanow.
9. Metaxit (wahrscheinlich mit dem folgenden identisch). Delesse.
10. Chrysotil (schillernder Asbest) von Reichenstein in Schlesien. v. Kobell.
11. Edler S. von Fahlun. *a*) Lychnell. *b*) Marchand. (Vgl. I. 9.).
12. Snarum in Norwegen. Pseudomorphose nach Olivinkrystallen. *a*) Hartwall. *b*) Scheerer.
13. Pikrolith von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Brewer. (Vgl. meine Analyse I. 8.).
14. Serpentingipfel Ate Chonire zwischen Breona und Chombaira in den Walliser Alpen. Dicht, schwarzgrün. Schweizer.
15. Col de Breona zwischen dem Eringer und Annivier-Thal im Wallis. Lauchgrün, krummschiefrig. Schweizer.
16. Villa Rota am Po. Graugrün, schiefrig, sp. G. = 2,644. Delesse.
17. Texas, Pennsylvanien. Schiefrig. Brewer.
18. Gornoschit bei Katharinenburg am Ural. Graugrün, faserig. Graf Schaffgotsch.
19. Strahliger Pikrolith vom Taberg, Schweden. Lychnell.
20. See Auschkul am Ural. Pseudomorphose nach Olivinkrystallen; sp. G. = 2,57. Hermann.
21. Sogenannter Asbest aus dem dichten S. von Zöblitz in Sachsen. Sp. G. = 2,60—2,65. C. Schmidt.
22. Baltimorit von Bare Hills, Maryland. Thomson.
23. Zermatt am Monte Rosa. Bläulichgrün, krummschiefrig. Schweizer.

1) Einschliesslich 0,5 Ṁn.
2) Mit 0,65 Thonerde.
3) Desgl. 0,62 Thonerde.

24. Antigoriothal bei Domo d'Ossola (Antigorit). Früher von Schweizer, nach seiner eigenen Angabe jedoch unrichtig untersucht. *a*) Brush. *b*) Stockar-Escher.

	1.	2. a.	2. b.	3.	4.	5.
Kohlensäure	—	—	1,37 [1]	—	—	—
Kieselsäure	42,62	42,32	41,67	44,50	41,58	43,66
Thonerde	0,38	0,66	—	0,75	0,42	0,64
Magnesia	42,67	42,23	41,25	39,71	42,61	41,12
Eisenoxydul	0,27	1,28	1,51	1,39	1,69	1,96
Nickeloxyd	—	—	—	0,90	—	—
Wasser	14,25	13,80	13,80	12,75	13,70	13,57
	100,19	100,29	99,60	100.	100.	100,95

	6.	7.	8.	9.	10.	11. a.	11. b.
Kohlensäure	—	2,38 [1]	—	—	—	3,42 [1]	0,30 [3]
Kieselsäure	41,69	41,58	40,80	42,1	43,50	41,95	40,52
Thonerde	1,56	Spur	3,02	0,4	0,40	0,37	0,21
Magnesia	40,33	42,41	40,50	41,9	40,00	40,64	42,05
Eisenoxydul	2,07	2,17	2,40 [2]	3,0	2,08	2,22	3,01
Kalk	—	—	0,42	—	—	—	—
Wasser	12,82	11,29	12,02	13,6	13,80	11,68	13,85
	98,47	99,33	97,16	100.	99,78	100,28	99,94

	12. a.	12. b.	13.	14.	15.	16.
Kieselsäure	42,97	40,71	44,25	44,22	44,22	41,34
Thonerde	0,87	2,39	4,90	1,36	1,10	3,22
Magnesia	41,66	41,48	34,00	36,41	37,14	37,61
Eisenoxydul	2,29	2,43	3,67	4,90	5,44	5,54
Nickeloxyd	—	—	0,69	—	—	—
Wasser	12,02 [4]	12,61	12,32	13,11	12,43	12,06
	100.	99,62	99,83	100.	100,33	99,77

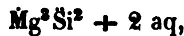
	17.	18.	19.	20.	21.	22.
Kohlensäure	—	—	1,73	—	—	—
Kieselsäure	44,58	43,73	40,98	40,21	43,70	40,95
Thonerde	3,03	0,81	0,73	1,82	2,76	1,50
Magnesia	34,51	37,72	33,14	35,09	29,96	34,70
Eisenoxydul	6,15	6,11	8,94	9,13	10,03	10,05
Natron	—	—	—	—	1,98	—
Wasser	12,38	11,63	12,86	13,75	12,27	12,60
	100,65	100.	98,68	100.	100.	99,80

1) Und Bitumen.
2) Einschliesslich 0,2 Mn.
3) Kohlige Substanz.
4) Einschliesslich Kohlensäure.

	23.	24. a.	24. b.[1]
Kieselsäure	43,78	41,58	40,83
Thonerde	2,24	2,60	3,20
Magnesia	28,21	36,80	36,62
Eisenoxydul	10,87	7,22	5,84
Wasser	14,60	12,67	13,26[2]
	99,70	100,87	99,75

Diese zahlreichen Analysen ergeben, dass der Sauerstoff der Basen und der äure = 1 : 1⅓ = 3 : 4, der des Wassers und der Basen = 1 : 1½ = 2 : 3 nd der des Wassers und der Säure = 1 : 2 ist. Bei den thonerdehaltigen S. geben sich diese Verhältnisse, auch wenn man die Thonerde zur Säure rechnet.

Es ist also im S. der Sauerstoff der Basis, der Säure und des Wassers : 3 : 4 : 2. Er ist ein Zweidrittel-Silikat von Magnesia (Eisenoxydul) it 2 At. Wasser,



$$\dot{Mg}^3\ddot{Si}^2 + 2\,aq,$$

ler vielleicht besser eine Verbindung von Einfach- und Halb-Silikat (Bi- und ngulosilikat),



$$(\dot{Mg}\ddot{Si} + \dot{Mg}^2\ddot{Si}) + 2\,aq.$$

Die berechnete Zusammensetzung eines solchen eisenfreien Serpentins ist:

2 At.	Kieselsäure	= 770	= 44,14
3 -	Magnesia	= 750	= 42,97
2 -	Wasser	= 225	= 12,89
		1745	100.

Nur der von Mosander untersuchte S. von Gullsjö war eisenfrei.

Die grosse Mehrzahl der Serpentine besteht aus einer isomorphen Mischung r durch die Formel repräsentirten Magnesiaverbindung mit einer analog zummengesetzten Eisenoxydulverbindung. In den eisenreichsten kommen auf At. derselben etwa 5 At. Magnesiasilikat. Gewöhnlich beträgt der Eisenoxylgehalt etwa 2 p. C., wonach gegen 1 At. desselben 36 At. Magnesia vornden sind.

Der Wassergehalt, der nahe 13 p.C. betragen sollte, ist selten niedriger, ter dagegen höher, bis 16 p.C., angegeben, wobei hygroskopisches Wasser cht in Abzug gebracht wurde.

Thonerde gehört dem Serpentin nicht an. Wenn nun viele Analysen (II) eselbe anführen, so ist dies in der Regel nur ein Bruchtheil eines Procents, und itweder von fremden Beimengungen in der nicht krystallisirten Masse des Sermtins herrührend, oder sie vertritt etwas Kieselsäure, wie sie denn bei der rechnung bisher immer in diesem Sinne genommen ist. Indessen ist dies cht richtig, da sich behaupten lässt, dass die Thonerde vieler Untersucher chts als Magnesia gewesen sei, oder wenigstens von letzterer noch enthalten habe,

1) Mittel zweier Analysen.

2) Wovon 0,9 p.C. hygroskopisch.

was besonders für die grösseren Thonerdeangaben gilt. Ferner ist manche Varietät nach dem Einen thonerdefrei, nach dem Anderen angeblich thonerdehaltig (II. 2. *a* und *b* so wie der sog. Williamsit nach Smith und Brush (I. 11.) und nach Hermann (II. 3.), oder Beide haben sehr verschiedene Thonerdemengen gefunden (II. 12 *a* und *b*). Wie fehlerhaft manche Analysen in dieser Hinsicht sein können, beweist z. B. II. 13, Brewer's Serpentin von Texas, derselbe, den ich (I. 8) untersucht habe, dessen 5 p. C. Thonerde unbedingt Magnesia waren.

Das Mineral von Monzoni (I. 6) wird von Kenngott als Vorhauserit bezeichnet. Der Analyse zufolge ist der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$ = 16,15 : 21,39 : 14,36 = 1 : 1,3 : 0,9 oder nahe = 3 : 4 : 3, wonach der Wassergehalt der anderthalbfache von dem des Serpentins wäre,



$\dot{M}g^3 \dddot{S}i^2 + 3$ aq.

2 At. Kieselsäure	=	770,0	=	41,45
3 - Magnesia	=	750,0	=	40,38
3 - Wasser	=	337,5	=	18,17
		1857,5		100.

Andererseits ist auch das Verhältniss 1 : $1\frac{1}{2}$: 1 des Hydrophits (Jenkinsits) dem gefundenen nahe.

Der Antigorit (II. 24) hat, wie Stockar-Escher's Analyse insbesondere beweis't, ganz die Zusammensetzung eines eisenreichen Serpentins.

Wir haben noch einige abweichende Serpentinanalysen anzuführen, bei denen vielleicht das Material unrein oder die Methode ungenau war.

1. Hellgelber Serpentin von Åsen. Lychnell.
2. Blättriger S. von Westchester Co., New-York. Beck.
3. Vermont. Jackson.
4. Grube „Neuer Muth" bei Nanzenbach unweit Dillenburg. Schnabel.
5. Labradorhaltiges Serpentingestein aus der Grafschaft Glatz; sp. G. = 2,912. v. Rath.

	1.	2.	3.[1]	4.[2]	5.
Kohlensäure	0,19	—	—	—	—
Kieselsäure	42,01	40,5	46,73	41,70	38,78
Thonerde	—	—	—	7,04	3,06
Magnesia	38,14	38,0	34,12	10,26	29,96
Eisenoxydul	1,30	—	7,75	26,95	13,67
Ceroxydul	2,24	—	$\dddot{G}r$ 2,04	—	$\dot{K}$, $\dot{N}a$ 0,40
Kalk	3,22	—	—	3,34	4,51
Wasser	12,15	21,0	7,86	11,58	7,74
	99,25	99,5	98,50	100,87	98,12

Die älteren Analysen, insbesondere die von Peschier, Hisinger, Nuttal sind zum Vergleiche nicht brauchbar, während John, Bucholz und Vauquelin annähernd richtige Zahlen erhalten haben.

1) Nach Abzug von 2 p. C. Magneteisen.
2) Bei 100° getrocknet, wobei 5,28 p. C. Wasser entwichen.
3) Einschliesslich 0,9 p. C. Manganoxydul.

Manche Serpentine enthalten ein wenig Chromoxyd, wie schon Val. Rose an dem S. von Zöblitz nachgewiesen hat. Zwar behauptete Ficinus, es sei Vanadin, doch ist das Irrige dieser Angabe von Vogel, Süersen und H. Rose constatirt worden.

Nickeloxyd ist gleichfalls in einigen S. gefunden worden. Schon Stromeyer bestimmte die Menge desselben, und fand im

edlen S. von Röraas	0,45	p.C.
gemeinen - - -	0,32	-
- - Sundal	0,30	-
- aus Sachsen	0,22	-

Der S. bildet zuweilen die Masse von Pseudomorphosen nach Krystallen von Granat (Analyse I. 17), Olivin (II. 12), von Augit und Hornblende.

Der in Olivinform krystallisirte S. von Snarum wurde schon von Quenstedt für eine Pseudomorphose mit Olivinkern erklärt. Dies ist auch von chemischer Seite bestätigt worden, indem Heffter den inneren harten und glänzenden Kern jener Krystalle, dessen sp. G. = 3,037—3,04 ist, bestehend fand aus:

Kieselsäure	41,93
Magnesia	53,18
Eisenoxydul	2,02
Manganoxydul	0,25
Wasser	4,00
	101,38

Mit Zugrundelegung von Scheerer's Analyse der äusseren reinen Serpentinmasse (II. 12. *b*) berechnen sich diese Zahlen zu

Kieselsäure	12,12	29,81
Magnesia	13,16	40,02
Eisenoxydul	0,77	1,25
Wasser	4,00	71,08 Olivin.
	30,05 Serpentin.	

Die Verwandlung des Olivins in Serpentin erfolgt durch Verlust von $\frac{1}{4}$ der Basis und Aufnahme von Wasser.


2 At. Olivin $= \dot{M}g^4 \dddot{S}i^2$


1 - Serpentin $= \dot{M}g^3 \dddot{S}i^2 + 2$ aq.

Beck: Min. of N. York. (Dana p. 283). — Brewer Dana Min. (III. Edit.) p. 692. — Brush (Antigorit): Dana IV. Suppl.[1] — Bucholz: Schwgg. J. XXI, 184. — Delesse (Metaxit): Thèse sur l'emploi de l'analyse 24. (II. 9); Ann. Mines IV. Sér. XIV, 78 (II. 14). — Ficinus: J. f. pr. Chem. XXIX, 491. — Garrett: Dana p. 288. — Gilm: Sitzgsb. d. Wien. Akad. XXIV, 287. — Hartwall: Berz. Jahresb. IX, 204. — Heffter: Pogg. Ann. LXXXII, 511. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVI, 223. (II. 20). LIII, 31. (Williamsit II. 3). — Hisinger: Afhandl. i Fisik III, 303. Schwgg. J. XI, 220. — Holmberg: Verh. min. Ges. Petersbg. 1857—58. — Houghton: Phil. Mag. X, 253. J. f. pr. Ch. LXVII, 183. — Hunt: Phil. Mag. IV. Ser. I, 322. Am. J. of Sc. II. Ser. XII, 213 (wo auch Ana-

1) Schweitzer: Pogg. Ann. XLIX, 595. XCII, 495.

lysen des sog. Williamsits von Greenville und Calumet-Insel). XXVI, 234. J. f. pr. Chem. LXXIV, 150. — Jordan: J. f. pr. Chem. XXXII, 499. — Ivanow: Berz. Jahresb. XXV, 344. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 167. — v. Kobell (Chrysotil): J. f. pr. Chem. II, 297. — Kühn (Metaxit): Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 369. — List: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXIV, 241. — Lychnell: K. Vet. Akad. Handl. 1826. 175. Berz. Jahresb. VII, 190. Pogg. Ann. XI, 243. — Marchand: S. Jordan. — Marggraf: Chem. Schriften Bd. II. — Mosander: Berz. Jahresb. V, 208. — Nuttal: Am. J. of Sc. IV, 16. Berz. Jahresb. III, 144. Schwgg. J. XXXV, 365. — Oellacher (Kenngott): Jahrb. geol. Reichsanst. 1857. 358. — Peschier: Ann. Chim. Phys. XXXI. Berz. Jahresb. VII, 193. — v. Rath: Pogg. Ann. XCV, 553. — Reakirt: Am. J. of Sc. Ser. XVIII, 410. J. f pr. Ch. LXIII, 466. — Graf Schaffgotsch: G. Rose Reise n. d. Ural I, 245. — Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 328. LXXXIV, 385. — Schmidt: J. f. pr. Chem. XLV, 14. — Schmidt (Serpentin Toskanas): Ann. Chem. Pharm. CII, 198. — Schnabel: Privatmittheilung. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XV. J. f. pr. Chem. LIX, 165. — Schweizer: J. f. pr. Chem. XXXII, 378. — Shepard: Dana p. 283. — Stockar-Escher: Kenngott Uebers. 1856—57. S. 72. — Stersen: J. f. pr. Chem. XXXI, 486. — Stromeyer: Untersuch. 365. — Thomson (Baltimorit): Phil. Mag. 1843. J. f. pr. Ch. XXXI, 498. — Vanuxem: Dana p. 283. — Vogel: J. f. pr. Chem. XXX, 474.

Anhang. Schillerspath. Giebt beim Erhitzen ammoniakalisches Wasser; färbt sich v. d. L. braun und rundet sich an dünnen Kanten. Giebt mit Borax ein gelbes, nach dem Abkühlen grünes Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unvollkommen zersetzt (Köhler); wird von dieser Säure, leichter von Schwefelsäure vollkommen zersetzt (Kobell).

Der Sch. von der Baste im Radauthal des Harzes wurde von Heyer, J. F. Gmelin und Drappiez, besonders aber von F. Köhler untersucht.

Analysen des Letzteren: *a*) krystallisirter Sch.; *b*) derbe Masse, in welcher die Krystalle liegen.

	a.	Sauerst.	b.	Sauerst.
Kieselsäure	43,90	22,79	42,36	22,00
Thonerde	1,50	0,70	2,17	1,01
Chromoxyd	2,37	0,78	13,27	2,94
Eisenoxydul	10,78	2,39		
Manganoxydul	0,55	0,12	0,85	0,19
Magnesia	26,00	10,40	28,90	11,56
Kalk	2,70	0,77	0,63	0,18
Kali (Ṅa)	0,47	0,09	—	—
Wasser	12,42	11,04	12,07	10,73
	100,69		100,25	

Das Sauerstoffverhältniss ist

$$\dot{R} : \dddot{Si}\,(\dddot{Al}, \dddot{Cr}) : \dot{H}$$

$$\text{in } a = 1 : 1{,}76 : 0{,}80 = 1 : 1\tfrac{3}{4} : \tfrac{3}{4}$$

$$b = 1 : 1{,}65 : 0{,}76 = 1 : 1\tfrac{2}{3} : \tfrac{3}{4}$$

Nimmt man für das Wasser in beiden den Bruch $\frac{3}{4}$ an, so ist

$$a = \dot{R}^8 \dddot{Si}^7 + 6\ \text{aq}$$

$$b = 2\,\dot{R}^6 \dddot{Si}^5 + 9\ \text{aq}.$$

d. h. es würde




$a = (6\,\dot{R}\ddot{S}i + \dot{R}^2\ddot{S}i) + 6\,aq$
$b = 2\,(4\,\dot{R}\ddot{S}i + \dot{R}^2\ddot{S}i) + 9\,aq$

enken sein.

Indessen sind wohl beide Substanzen überhaupt nicht verschieden, und nur t ganz rein. Sodann aber enthalten sie auch Eisenoxyd, dessen Menge t bestimmt wurde, und wodurch der Sauerstoff von Ṙ eine Vermehrung hrt, so dass jene Ausdrücke in jedem Fall zu viel Bisilikat enthalten. [1])

Es lässt sich die Aehnlichkeit des Schillerspaths mit dem Serpentin in der ımmensetzung nicht verkennen, und Hermann hat schon früher beide ımmengestellt. Besonders aber hat G. Rose neuerlich darauf hingewiesen, ı das Vorkommen des Minerals es höchst wahrscheinlich mache, dass es ein ;ewandelter Augit sei. Wir dürfen annehmen, dass das Produkt der volldigen Umwandlung mit dem Serpentin identisch sein werde.

Drappiez: J. d. Phys. LXII, 48. — J. F. Gmelin: Bergbaukunde I, 92. Leipzig 1789. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 228. — Heyer: Crell's Ann. 1788, II. — Köhler: Pogg. Ann. XI, 192. XIII, 102. — G. Rose: Ebendas. LXXXII, 526.

Villarsit.

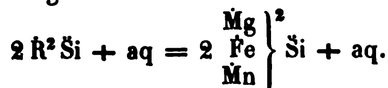
V. d. L. unschmelzbar.

Wird von starken Säuren zersetzt.

Nach Dufrénoy enthält der V. von Traversella, Piemont:

	a.	b.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	39,40	39,61		20,57
Magnesia	45,33	47,37	18,95	
Eisenoxydul	4,30	3,59	0,79	
Manganoxydul	2,86	2,42	0,55	20,52
Kalk	0,54	0,53	0,15	
Kali	0,46	0,46	0,08	
Wasser	5,80	5,80		5,14
	98,69	99,78		

Sauerstoff von Ṙ : S̈i : Ḣ = 1 : 1 : ¼. Der V. ist hiernach eine Verbinıg von 2 At. halbkieselsaurer Magnesia und 1 At. Wasser, in ıorpher Mischung mit den Silikaten von Eisen- und Manganoxydul,



$$2\,\dot{R}^2\ddot{S}i + aq = 2\left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{F}e\\ \dot{M}n\end{matrix}\right\}^2 \ddot{S}i + aq.$$

Auf 1 At. Eisen- und Manganoxydul kommen etwa 14 At. Magnesia (und k).

Hiernach erscheint der V. als ein Hydrat des Olivins, und da er en serpentinähnlicher Beschaffenheit die Krystallform von jenem besitzt, Hermann gezeigt hat, so muss man ihn mit G. Rose als aus Olivin entıden, und seine Krystalle als Pseudomorphosen ansehen.

---

1) Andererseits ist das Chromoxyd vielleicht mit Eisen und Magnesia zu Chromeisen inigt.

Dufrénoy: Ann. Mines IV. Sér. I. Pogg. Ann. LVI, 642. LVIII, 666. — Hermann: S. Serpentin. — G. Rose: Pogg. Ann. LXXXII, 521.

Dermatin nennt man ein Mineral von Waldheim, Sachsen, welches nach zwei Analysen von Ficinus enthält:

	a.	b.
Kieselsäure	35,80	40,16
Thonerde	0,42	0,82
Eisenoxydul	11,33	14,00
Manganoxydul	2,25	1,16
Magnesia	23,70	19,33
Kalk	0,83	0,82
Natron	0,50	1,33
Schwefelsäure	—	0,42
Wasser, Kohlensäure	25,20	22,00
	100,03	100,07

Ficinus: Schrft. d. min. Ges. zu Dresden II, 215.

Parallelreihe: Silikate und Aluminate.

Gruppe des Chlorits.

Wir suchen hier eine Anzahl von Mineralien zusammenzustellen, welche durch ihre äussere Beschaffenheit, ihre geognostischen und geologischen Verhältnisse unstreitig dem Talk und Serpentin nahe stehen. Gleich diesen sind es wasserhaltige Magnesiasilikate, mit weniger oder mehr Eisensilikat in isomorpher Mischung, so dass die Magnesia in selteneren Fällen ganz zurücktritt. Allein die Glieder dieser Gruppe enthalten zugleich Thonerde, und dieser Umstand, so wie das häufige gleichzeitige Vorkommen beider Oxyde des Eisens in ihnen, welche selten bestimmt worden sind, macht die Deutung ihrer Constitution schwer. Alles, was darüber sich sagen lässt, ist hypothetisch und bedarf der Bestätigung oder Verbesserung durch wiederholte Untersuchungen.

Man kann den Chlorit u. s. w. als Doppelsilikate von Magnesia (Eisenoxydul) und von Thonerde betrachten. Wo aber das Eisenoxyd nicht bestimmt ist, lässt sich natürlich nichts Sicheres über das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H}$ sagen. Die Formeln werden zahlreich und lassen die Beziehungen zwischen den einzelnen Gliedern nicht erkennen. Auch sind die Silikate dieser Formeln bisweilen so stark basische, dass man sie nicht wahrscheinlich nennen darf.

Eine zweite Ansicht von der Constitution dieser Mineralien besteht darin, sie nach Art der thonerdehaltigen Augite und Hornblenden als Mischungen von Silikaten und Aluminaten zu betrachten. Weil diese Ansicht, wie uns scheint, manches für sich hat, ist die ganze Gruppe als eine Parallelreihe zu der der wasserhaltigen Silikate von Monoxyden überhaupt hier schon aufgeführt.

Chlorit.

(Klinochlor. Pennin. Ripidolith v. Kobell).

Giebt in der Schmelzhitze des Glases zuweilen Spuren von Fluorwasserstoff. V. d. L. blättert er sich auf, wird entweder weiss oder schwärzlich, und

schmilzt, wenn er wenig Eisen enthält, schwierig und nur an dünnen Kanten, oder bei grösserem Eisengehalt leichter zu einer matten schwarzen Kugel. Reagirt mit den Flüssen auf Kieselsäure, Eisen und zuweilen auf Chrom.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er kaum, von Schwefelsäure leichter angegriffen. Auf den geglühten zeigt die erstere eine stärkere Einwirkung.

Die älteren Versuche rühren von Vauquelin, Berthier, Lampadius u. A. her. Durch v. Kobell's Analysen ergab sich eine Verschiedenheit des Chlorits, die zur Trennung in säurereichere, eisenärmere und in säureärmere eisenreichere führte, deren Bezeichnung, Ripidolith und Chlorit, hier nach G. Rose's Vorschlag vertauscht ist.

1. Mauléon, Pyrenäen. Sp. G. = 2,615. Delesse.
2. Balschoi Jremel, Distrikt Slatoust, Ural. Krystallisirt, weiss, sp. G. = 2,603. Hermann.
3. Westchester, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,784. Craw.
4. Slatoust. Grün, sp. G. = 2,672. Marignac.
5. Achmatowsk, Slatoust. Krystallisirt. *a*) Kobell. *b*) Varrentrapp.
6. Schischimskaja Gora, Slatoust. (Leuchtenbergit). *a*) Komonen. *b*) Hermann.
7. Alathal, Piemont. Sp. G. = 2,673. Marignac.
8. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien (Chromchlorit, Kämmererit?). Faserig, röthlichblau, sp. G. = 2,63. Hermann.
9. Col de Pertuis, Vogesen. Im Serpentin. Delesse.
10. Schwarzenstein im Zillerthal. *a*) Kobell. *b*) Brüel.
11. Brosso, Piemont. Grüne sechsseitige Tafeln, optisch zweiaxig. Damour.
12. Markt Leugast, Fichtelgebirge. Kobell.
13. Zermatt im Wallis (Pennin). *a*) Schweizer. *b*) Marignac. *c*) MacDonnel. *d*) Rympfischwäng am Findelgletscher bei Zermatt. Merz.

	1.	2.	3.	4.	5.		6.	
					a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	32,1	30,80	31,34	30,27	31,14	30,37	34,23	32,35
Thonerde	18,5	17,27	17,47	19,89	17,14	16,97	16,73	18,00
Chromoxyd	—	—	1,69	—	—	—	—	—
Eisenoxyd	—	—	—	—	—	—	—	—
Eisenoxydul	0,6	1,23	3,46	3,98	3,85	4,37	3,02	4,37
Manganoxydul	—	—	—	—	0,53	—	1,58[1])	—
Magnesia	36,7	37,08	33,44	33,13	34,40	33,97	34,92	32,29
Wasser	12,1	12,30	12,60	12,54	12,20	12,63	8,62	12,50
	100.	98,68	100.	99,81	99,26	98,31	99,10	99,51

1) Kalk.

	7.	8.	9.	10. a.	10. b.
Kieselsäure	30,01	31,82	33,23	33,00	31,46
Thonerde	19,11	15,10	14,78	14,72	16,67
Chromoxyd	—	0,90	1,49	—	—
Eisenoxyd	—	4,06	—	—	—
Eisenoxydul	4,33	—	5,65	6,03	5,97
Manganoxydul	—	0,25 [2])	3,25 [3])	0,28	0,01
Magnesia	33,15	35,24	31,39	33,44	32,56
Wasser	12,52	12,75	10,21	12,22	12,42
	99,12	100,12	100.	99,69	99,09

	11.	12.	13. a.	13. b.	13. c.	13. d.
Kieselsäure	33,67	33,49	33,44	33,57	33,64	33,26
Thonerde	20,37	15,37	9,51	13,37	10,64	11,69
Chromoxyd	—	0,55	—	0,20	—	— [1])
Eisenoxyd	—	2,30	—	—	—	—
Eisenoxydul	6,37	4,25	11,33	5,33	8,83	7,20
Manganoxydul	—	—	—	—	—	—
Magnesia	29,49	32,94	32,69	34,16	34,95	35,18
Wasser	10,10	11,50	12,00	12,69	12,40	12,18
	100.	100,40	98,97	99,32	100,46	99,51

Es scheint, dass die meisten Chlorite das Eisen nur als Oxydul enthalten, denn No. 5 gab mir bei direkter Bestimmung 4,55 p. C. desselben, und wenn ich auch aus No. 10 3½ p. C. Eisenoxyd erhielt, so war dies in Anbetracht der Methode jedenfalls zu viel. Man thut daher am besten, das Eisen als Oxydul anzunehmen. (S. die Note zu No. 13*d*.)

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$: $\ddot{Al}$: $\ddot{Si}$: $\dot{H}$	$\dot{R}$: $\ddot{Si}$, $\ddot{Al}$: $\dot{H}$
1	= 5,1 : 3 : 5,8 : 3,7	1 : 1,7 : 0,7
2	= 5,6 : 3 : 5,9 : 4,0	1 : 1,6 : 0,7
3	= 4,9 : 3 : 5,6 : 3,9	1 : 1,7 : 0,8
4	= 4,6 : 3 : 5,0 : 3,6	1 : 1,8 : 0,8
5*a*	= 5,5 : 3 : 6,0 : 4,0	1 : 1,6 : 0,7
5*b*	= 5,5 : 3 : 6,0 : 4,3	1 : 1,6 : 0,8
6*b*	= 4,9 : 3 : 6,0 : 4,0	1 : 1,8 : 0,8
7	= 4,8 : 3 : 5,2 : 3,8	1 : 1,7 : 0,8
8	= 5,0 : 3 : 5,8 : 4,0	1 : 1,6 : 0,7
9	= 5,4 : 3 : 7,0 : 4,0	1 : 1,8 : 0,7
10*a*	= 6,5 : 3 : 7,5 : 4,8	1 : 1,6 : 0,7
10*b*	= 5,5 : 3 : 6,3 : 4,3	1 : 1,7 : 0,8
11	= 4,1 : 3 : 5,5 : 2,0	1 : 2,0 : 0,5
12	= 5,3 : 3 : 6,5 : 3,8	1 : 1,8 : 0,7
13*b*	= 7,0 : 3 : 8,3 : 5,4	1 : 1,6 : 0,8
13*d*	= 8,6 : 3 : 9,5 : 6,0	1 : 1,4 : 0,7

1) Nickeloxyd.
2) Worin 1,86 Kalk.
3) Kein Eisenoxyd.

Legt man das Verhältniss 5 : 3 : 6 : 4 zum Grunde, so lassen sich daraus nur die nicht befriedigenden Ausdrücke



$$(\dot{R}^5 \ddot{Si}^2 + \ddot{Al}\ddot{Si}) + 4 \text{ aq. oder } (5\dot{R}^3\ddot{Si} + \ddot{Al}^2\ddot{Si}^4) + 12 \text{ aq.}$$

ableiten. Wählt man hingegen 6 : 3 : 6 : 4, so erhält man



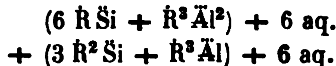
$$(2\dot{R}^3\ddot{Si} + \ddot{Al}\ddot{Si}) + 4 \text{ aq.},$$

so dass der Chlorit aus Drittelsilikaten bestehen würde. Ist $\dot{R}$ gleich Magnesia, so verlangt diese Formel:

3 At.	Kieselsäure	=	1155	=	30,82
1 -	Thonerde	=	642	=	17,14
6 -	Magnesia	=	1500	=	40,03
4 -	Wasser	=	450	=	12,01
			3747		100.

In der That beträgt der Magnesiagehalt in No. 2, wenn das Eisenoxydul in das Aeq. desselben verwandelt wird, 37,76, und wenn der Verlust in Magnesia besteht, 39,08 p. C.

Andererseits ist dann der Sauerstoff von $\dot{R}$: ($\ddot{Si}$, $\ddot{Al}$) : $\dot{H}$ = 6 : 9 : 4 = 1 : $1\frac{1}{2}$: $\frac{2}{3}$, was man durch



$$(6\dot{R}\ddot{Si} + \dot{R}^3\ddot{Al}^2) + 6 \text{ aq.}$$
$$+ (3\dot{R}^2\ddot{Si} + \dot{R}^3\ddot{Al}) + 6 \text{ aq.}$$

wiedergeben könnte.

Während die Krystalle des Chlorits von Achmatowsk bekanntlich als zwei- und eingliedrig sich ergeben haben, und auch als optisch zweiaxig erkannt wurden, krystallisirt der Pennin (No. 13) nach Kenngott rhomboëdrisch, und weicht auch in chemischer Hinsicht von dem Ch. durch geringeren Thonerdegehalt ab, so dass der Sauerstoff der Monoxyde nahe das dreifache (in No. 13 c das 3,2fache) von dem der Thonerde ist. Nimmt man $\dot{R}$: $\ddot{Al}$: $\ddot{Si}$: $\dot{H}$ = 8 : 3 : 9 : 6, so lässt sich daraus



$$(8\dot{R}^2\ddot{Si} + \ddot{Al}^2\ddot{Si}) + 12 \text{ aq}$$

ableiten.

Alsdann steht der P. zu dem Ch. allerdings in naher Beziehung, d. h. er enthält 1 At. $\dot{R}$ mehr, und 1 At. $\ddot{Al}$ weniger als der Ch. nach der zweiten Formel.

Dagegen ist der Sauerstoff $\dot{R}$: ($\ddot{Si}$, $\ddot{Al}$) : $\dot{H}$ bei ihm = 1 : $1\frac{1}{2}$: $\frac{3}{4}$, also abgesehen von einer kleinen Differenz im Wassergehalt gerade so wie im Chlorit.

Liegt hier eine Heteromorphie vor oder ist die Zusammensetzung dieser Mineralien wirklich verschieden?

Ripidolith.

Verhält sich im Ganzen wie Chlorit, schmilzt jedoch wegen seines grösseren Eisengehalts leichter, und wird von Schwefelsäure zersetzt.

1. Greiner im Zillerthal. v. Kobell.
2. Gummuch-dagh, Kleinasien. Smith.
3. Mont des sept-lacs, Dauphiné. Marignac.
4. Rauris im Pinzgau. Kobell.

5. St. Gotthardt. *a*) Varrentrapp. *b*) Rammelsberg.
6. St. Christophe, Dauphiné. Marignac.

	1. a.	1. b.	2.	3.	4.	5. a.	5. b.	6.
Kieselsäure	26,51	27,32	27,20	27,14	26,66	25,37	25,12	26,88
Thonerde	21,81	20,69	18,62	19,19	18,90	18,49	22,26	17,52
Eisenoxyd	—	—	—	—	—	—	1,09	—
Eisenoxydul	15,00	15,70[1]	23,21	24,76	28,10[2]	28,79	23,11	29,76
Magnesia	22,83	24,89	17,64	16,78	15,03	17,08	17,41	13,84
Wasser	12,00	12,00	10,61	11,50	10,69	8,96	10,70	11,33
	98,15	100,60	97,28	99,37	99,38	98,69	99,69	99,33

Ob die Ripidolithe Eisenoxyd enthalten, habe ich nur an No. 5 ermitteln können. Aus früheren Versuchen hatte sich allerdings eine beträchtliche Menge desselben ergeben, eine Wiederholung derselben und der Analyse überhaupt zeigte jedoch, dass jene durch die Fehler der Methoden verursacht war, und der Oxydgehalt nur unbedeutend ist. Man darf daher wohl überall nur Eisenoxydul voraussetzen.

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$: $\ddot{Al}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$	$\dot{R}$: $\ddot{Al}, \dddot{Si}$: $\dot{H}$
1 *b* =	4,2 : 3 : 4,4 : 3,3	1 : 1,8 : 0,8
3 =	4,0 : 3 : 4,7 : 3,4	1 : 1,9 : 0,8
4 =	4,2 : 3 : 4,7 : 3,2	1 : 1,8 : 0,8
5 *a* =	4,7 : 3 : 4,6 : 2,8	1 : 1,6 : 0,6
5 *b* =	3,6 : 3 : 3,8 : 2,8	1 : 2,1 : 0,9
6 =	4,4 : 3 : 5,1 : 3,7	1 : 1,8 : 0,8

Das Verhältniss 4 : 3 : 4 : 3 führt zu dem Ausdruck



$$(\dot{R}^4 \dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}) + 3\ aq,$$

der nur deswegen zu tadeln wäre, weil das erste Glied basischer ist als das zweite.

Viel einfacher ist die Deutung in der zweiten Art, wenn man das Verhältniss 1 : 2 : $\frac{1}{2}$ annimmt, denn dann besteht der R. lediglich aus Bisilikat und Bialuminat,



$$(4\,\dot{R}\dddot{Si} + \dot{R}^3\ddot{Al}^2) + 6\ aq.$$

Die At. von Eisenoxydul und Magnesia verhalten sich in

1 *b*	= 1 : 3	5 *b*	= 5 : 7
3	= 5 : 6	6	= 6 : 5
4. 5 *a*	= 1 : 1		

Nach dem Angeführten sind Chlorit und Ripidolith chemisch verschieden. Bekanntlich hielt man beide früher für sechsgliedrig, bis Kokscharow zeigte, dass der Chlorit von Achmatowsk zwei- und eingliedrig sei.

Der Chlorit (Klinochlor) ist optisch zweiaxig, der Pennin und der Leuchtenbergit dagegen sind nach Descloizeaux einaxig, was indessen in Betreff des ersten von Heusser geläugnet wird.

---

1) Mit 0,47 Manganoxydul.
2) Desgl. 0,62.

Der Leuchtenbergit ist ein zwei- und eingliedriger Chlorit (was der Angabe seines optischen Verhaltens entgegen ist), der nach Kenngott mit Granat gemengt vorkommt. Nach Volger ist er ein Zersetzungsprodukt von Glimmer.

Brüel: S. Varrentrapp. — Craw: Am. J. of. Sc. II. Ser. XII, 389. XIII, 222. J. f. pr. Chem. LV, 421. LVI, 218. — Damour (Descloizeaux): Ann. Mines V. Sér. XI, 261. — Delesse: Ann. Chim. Phys. III. Sér. IX, 396. Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 321. Ztsch. d. geol. Ges. II, 432. — Hermann: J. f. pr. Chem. XL, 13. LIII, 21. — v. Kobell: Kastn. Arch. XII, 42. J. f. pr. Chem. XVI, 470. Ann. Chem. Pharm. XL, 244. — Komonen: Verh. Petersb. min. Ges. 1842, 64. — Mac-Donnel: Lieb. Jahresb. 1852. 877. — Marignac: Bibl. univ. 1844. Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIV, 56. — Merz: Kenngott Uebers. 1858. 62. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 414. — Schweizer: Ebendas. L, 523. — Smith: Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 304. — Varrentrapp: Pogg. Ann. XLVIII, 185.

Epichlorit. Schmilzt v. d. L. nur in einzelnen Fasern und reagirt mit den Flüssen auf Kieselsäure und Eisen.

Wird von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen.

Nach meinen Versuchen enthält dieses chloritähnliche faserige Mineral (sp. G. = 2,76) von Harzburg:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	40,88	21,24
Thonerde	10,96	4,59
Eisenoxyd	8,72	2,61
Eisenoxydul	8,96	2,00
Magnesia	20,00	7,90
Kalk	0,68	0,21
Wasser	10,18	9,05
	100,38	

Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H} = 4,2 : 3 : 9 : 3,9$, d. h. fast $4 : 3 : 9 : 4$,

$$(2\,\dot{R}^4\dddot{Si}^3 + \ddot{R}^2\dddot{Si}^3) + 8\text{ aq},$$

oder, wenn man die Thonerde zur Säure rechnet, $\dot{R}, \ddot{Fe} : \dddot{Si}, \ddot{Al} : \dot{H} = 1 : 2 : 1,7$, also, gleich dem Ripidolith, Bisilikat und Bialuminat,

$$(4\,\dot{R}\dddot{Si} + 3\,\dot{R}^3\ddot{Al}^2) + 9\text{ aq}.$$

Pogg. Ann. LXXVII, 237.

Melanolith. Schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen Perle. Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Nach Wurtz enthält dies chloritähnliche Mineral (sp. G. = 2,69) von Charlestown, Massachusets (nach Abzug von 12,77 p. C. Kalkspath):

		Sauerstoff.
Kieselsäure	35,24	18,31
Thonerde	4,48	2,09
Eisenoxyd	23,13	6,94
Eisenoxydul	25,09	5,57
Natron	1,85	0,48
Wasser	10,21	9,07
	100.	

Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H} = 1 : 1,5 : 3 : 1,5$,

$$(2\,\dot{R}\dddot{Si} + \ddot{R}\dddot{Si}) + 3\text{ aq}.$$

Legt man die Thonerde zur Säure, so ergiebt sich das Verhältniss 1 : 1,57 : 0,7, fast wie beim Chlorit.

Das Mineral erinnert zugleich an den Hisingerit.

Dana: Min. 288.

Eisenchlorit (Delessit, Grengesit). Verhält sich wie Chlorit. Wird von Säuren zersetzt.

1. La Grève bei Mielen. Im Porphyr. Delesse.
2. Oberstein. In Blasenräumen des Mandelsteinporphyrs. Derselbe.
3. Zwickau. Desgleichen. Derselbe.
4. Grengesberg, Dalarne. Auf dem Magneteisensteinslager. Hisinger.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	31,07	29,08	29,45	27,81
Thonerde	15,47	12,00	18,25	14,31
Eisenoxyd	17,54		—	—
Eisenoxydul	4,07	—	15,12	25,63
Manganoxydul	—	—	—	2,18
Magnesia	19,14	12,23	15,32	14,31
Kalk	0,46	3,70	0,45	—
Wasser	11,55	12,99	12,57	12,55
	99,30	100.	99,33	96,79

Das Sauerstoffverhältniss ist

	$\dot{R}$: $\ddot{R}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$	$\dot{R}(\dot{F}e)$: $\dddot{Si}(\ddot{Al})$: $\dot{H}$
in 1 =	2,1 : 3 : 3,9 : 2,5	1 : 1,7 : 0,8
- 3 =	3,4 : 3 : 5,4 : 4,0	1 : 2,4 : 1,1

Dieses in Gesteinen so häufige Mineral verdient weitere Untersuchungen.

Setzt man in No. 1 das Verhältniss 2 : 3 : 4 : $2\frac{1}{2}$, so erhält man



$$2(\dot{R}^2\dddot{Si} + \ddot{R}\dddot{Si}) + 5\ aq.$$

Das Verhältniss 1 : 1,7 : 0,8 ist wie beim Chlorit.

Delesse: Ann. Mines IV. Sér. XII, 195. XVI, 520. — Hisinger: Suckow, die bedeutendst. Erz- u. Gesteinslager im schwed. Urgeb. 1831. S. 50.

Voigtit nannte Schmid ein glimmer- oder chloritähnliches Mineral in einer Art Schriftgranit vom Ehrenberg bei Ilmenau.

Grüne weiche Blättchen, meist durch Verwitterung braun, sp. G. = 2,91. Giebt beim Erhitzen Wasser, blättert sich v. d. L. stark auf, wird dunkelbraun, schmilzt leicht zu einem schwarzen Glase und reagirt mit den Flüssen auf Eisen. Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, wobei sich aufquellende Kieselsäure abscheidet und eine gelbe Auflösung entsteht. Enthält nach Schmid:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	33,02	17,13
Thonerde	13,08	6,11
Eisenoxyd	33,15	9,94
Magnesia	7,28	2,91
Kalk	1,99	0,57
Natron	0,96	0,24
Wasser	9,52	8,46
	99,00	

Das Mineral enthält jedenfalls Eisenoxyd, wahrscheinlich aber auch Eisenydul, dessen Nachweis und Bestimmung jedoch fehlt. Auch ist es nach den igaben Schmid's nicht mehr ganz unverändert, so dass seine Constitution ch nicht feststellen lässt.

Schmid: Pogg. Ann. XCVII, 408.

Aphrosiderit. Wird v. d. L. braunroth, und schmilzt nur an dünnen anten zu einer schwarzen Masse. — Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Nach Fr. Sandberger enthält dies auf Rotheisenstein bei Weilburg (Nassau) vorkommende chloritähnliche Mineral, dessen sp. G. = 2,8 ist:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	26,45	13,74	
Thonerde	21,25	9,92	
Eisenoxydul	44,24	9,82	10,24
Magnesia	1,06	0,42	
Wasser	7,74	6,88	
	100,74		

Wenn es kein Eisenoxyd enthält, so ist der Sauerstoff von

$\dot{R} : \dddot{Al} : \dddot{Si} : \dot{H}$ $\quad$ $\dot{R} : \dddot{Si}, \dddot{Al} : \dot{H}$

$= 3{,}0 : 3 : 4{,}1 : 2{,}0$ $\quad$ $1 : 2{,}3 : 0{,}6$

Also mit 3 : 3 : 4 : 2 wäre es



$$(\dot{R}^3\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}) + 2 \text{ aq},$$

naher Beziehung zum Chlorit, aber auch zum Ripidolith.

Die Thonerde als Aluminat gedacht, könnte man



$$(4\,\dot{R}\dddot{Si} + \dot{R}^3\dddot{Al}^2) + 4 \text{ aq}.$$

iben.

Uebersicht d. geol. Verh. v. Nassau S. 97.

Metachlorit. Der sogenannte strahlige Chlorit aus dem Eisensteinslager m Büchenberg bei Elbingerode am Harz, der mit Chlorwasserstoffsäure gelatirt, enthält nach List:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	23,77	12,34
Thonerde	16,43	7,68
Eisenoxydul	40,36	8,96
Magnesia	3,10	1,64
Kalk	0,74	0,21
Kali ($\dot{N}a$)	1,46	0,25
Wasser	13,76	12,23
	99,62	

Wenn kein Eisenoxyd vorhanden ist, so ist der Sauerstoff von

$\dot{R} : \dddot{Al} : \dddot{Si} : \dot{H}$ $\quad$ $\dot{R} : \dddot{Si}, \dddot{Al} : \dot{H}$

$= 4{,}3 : 3 : 5{,}0 : 5{,}0$ $\quad$ $1 : 1{,}8 : 1{,}0$

I : 3 : 5 : 5 gäbe



$$(3\,\dot{R}^3\dddot{Si} + 2\,\dddot{Al}\dddot{Si}) + 10 \text{ aq}.$$

der



$$(4\,\dot{R}\dddot{Si} + \dot{R}^3\dddot{Al}^2) + 8 \text{ aq}.$$

Ztschrft. d. geol. Ges. IV, 634.

Pyrosklerit.

Verliert das Wasser erst in sehr starker Hitze vollständig. Schmilzt v. d. L. schwer zu einem grauen Glase und reagirt mit den Flüssen schwach auf Chrom.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Nach v. Kobell besteht der P. von der Insel Elba aus:

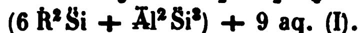
		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,03	19,22
Thonerde	13,50	6,30
Chromoxyd	1,43	0,44
Magnesia	31,62	12,65
Eisenoxydul	3,52	0,78
Wasser	11,00	9,78
	98,10	

Sauerstoff von

$\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H}$ $\qquad$ $\dot{R} : \dddot{Si}, \dddot{Al} : \dot{H}$

$= 6$[1] $: 3 : 8,6 : 4,4$ $\qquad$ $1 : 1,9 : 0,7$

Das Verhältniss $6 : 3 : 9 : 4\frac{1}{2} = 1 : \frac{1}{2} : 1\frac{1}{2} : \frac{3}{4}$ führt zu



$(6\,\dot{R}^2\dddot{Si} + \dddot{Al}^2\dddot{Si}^3) + 9$ aq. (I).

Vielleicht ist aber 6 : 3 : 8 : 5 richtiger, was die noch einfachere Formel



$(3\,\dot{R}^2\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}) + 5$ aq. (II).

giebt.

Wird die Thonerde als Aluminat gedacht, so erhält man



$(9\,\dot{R}\dddot{Si} + \dot{R}^3\dddot{Al}^2) + 9$ aq.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. II, 51.

Kämmererit.

Giebt beim Erhitzen brenzliches Wasser. Blättert sich v. d. L. etwas auf, schmilzt aber nicht, und reagirt mit den Flüssen auf Chrom.

Wird von Schwefelsäure zersetzt.

1. Bissersk, Gouv. Perm. Hartwall.
2. See Atkul am Ural. *a*) Krystallisirt, *b*) derb (Rhodochrom). Hermann.
3. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. *a*) Genth. *b*) Brush u. Smith.

	1.	2.		3.	
		a.	b.	a.	b.[2]
Kieselsäure	37,0	30,58	34,64	32,98	33,28
Thonerde	14,2	15,94	10,50	11,11	10,60
Chromoxyd	1,0	4,99	5,50	6,85	4,72
Magnesia	31,5	33,45	35,47	35,22	36,00
Eisenoxydul	1,5	3,32	1,80	1,29	1,60
Kalk	1,5	—	—	0,38[3]	0,35
Wasser	13,0	12,05	12,03	13,12	12,95
	99,7	100,33	99,94	100,95	99,50

1) Wenn der Verlust = Magnesia, 6,3.

2) Mittel zweier Analysen.

3) Darin 0,10 Kali und ausserdem etwas Lithion.

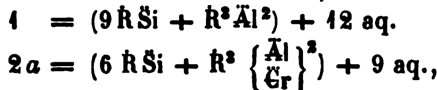
Sauerstoffverhältniss:

	$\dot{R}$	$\ddot{R}$	$\ddot{Si}$	$\dot{H}$		$\dot{R}$	$\ddot{Si}, \ddot{R}$	$\dot{H}$
1 =	5,9	3	8,3	5,0		1	1,9	0,9
2 a =	4,1	3	5,3	3,6		1	2,0	0,9
2 b =	6,6	3	8,2	4,9		1	1,7	0,7
3 a =	6,0	3	7,0	4,8		1	1,7	0,8
3 b =	7,0	3	8,0	5,4		1	1,6	0,8

Ist das Verhältniss 6 : 3 : 8 : 5 anzunehmen, so stimmt der K. mit dem Pyrosklerit nach Formel II ganz überein. In der That zeigt auch Hartwall's Analyse (No. 1) die grösste Aehnlichkeit mit der von Kobell. In den übrigen Kämmereriten ist mehr Chromoxyd vorhanden, denn die At. von Chromoxyd und Thonerde verhalten sich in:

2 a = 1 : 5
2 b u. 3 b = 1 : 3
3 a = 1 : 2½

Werden die Thonerde und das Chromoxyd elektronegativ genommen, so führen No. 1 und 2 a zu Bisilikat und Bialuminat, nämlich



$$1 = (9\dot{R}\ddot{Si} + \dot{R}^3\ddot{Al}^2) + 12 \text{ aq.}$$
$$2a = (6\dot{R}\ddot{Si} + \dot{R}^3 \left\{\begin{matrix}\ddot{Al}\\ \ddot{Cr}\end{matrix}\right\}^2) + 9 \text{ aq.},$$

während die drei letzten Analysen sich gerade so wie die des Chlorits verhalten.

Es scheint, dass Pyrosklerit und Kämmererit, ausser durch die Menge des Chromoxyds, sich chemisch nicht unterscheiden. Auch die übrigen Eigenschaften möchten ihrer Vereinigung nicht entgegen stehen.

Genth: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 438. — Hartwall: Berz. Jahresb. XXIII, 266. — Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 22. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 41.

Vermiculith. Schwillt v. d. L. ausserordentlich an, indem er sich dabei wurmförmig krümmt, und schmilzt leicht zu einem gelblichgrünen Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

1. Aus Vermont. Thomson.
2. Milbury, Massachusets. Sp. G. = 2,756. Crossley.

	1.	2.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	49,08	35,74		18,55
Thonerde	7,28	16,42		7,67
Magnesia	16,96	27,44	10,98	13,20
Eisenoxydul	16,12	10,02	2,22	
Wasser	10,27	10,30		9,15
	99,71	99,92		

Beide Analysen weichen bis auf das Wasser ganz von einander ab. Das von Crossley untersuchte Mineral giebt das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \ddot{Al} : \ddot{Si} : \dot{H} = 5,4 : 3 : 7,2 : 3,6$, woraus man keine einfache Formel construiren kann, man müsste denn das des Pyrosklerits (6 : 3 : 8 : 4) annehmen.

Wird die Thonerde dagegen elektronegativ genommen, so ist $\dot{R} : \ddot{Si}, \ddot{Al} : \dot{H} = 1 : 2 : 0,7$ und man kann das Mineral als



$$(8\dot{R}\ddot{Si} + \dot{R}^3\ddot{Al}^2) + 8 \text{ aq}$$

bezeichnen.

Crossley: Dana, Min. 291. — Thomson: Outl. I, 373.

Allgemeine Bemerkungen über die Chloritgruppe.

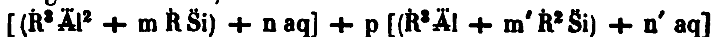
Unstreitig enthält die Gruppe des Chlorits noch andere Glieder, allein schon die angeführten genügen um darzuthun, dass ihre Zusammensetzung noch nicht feststeht.

Es darf daher zur Zeit auf die Formeln kein sonderliches Gewicht gelegt werden, wiewohl nicht unbemerkt bleiben mag, dass die grösste Analogie in der Constitution dann hervortritt, wenn man die Thonerde als Säure betrachtet. Denn dann erscheinen alle Glieder theils als isomorphe Mischungen von Bialuminat mit Bisilikat



$$(\dot{R}^3 \ddot{A}l^2 + m\,\dot{R}\dddot{S}i) + n\,aq.$$

wo m = 4/3, 4, 6, 8, 9, n = 3, 4, 6, 8, 9, 12 ist, (Ripidolith, Aphrosiderit, Epichlorit, Metachlorit, Pyrosklerit, Kämmererit und Vermiculit), theils als doppelt isomorphe Mischungen von Bisilikaten und Bialuminaten mit Singulosilikaten und Singuloaluminaten,



$$[(\dot{R}^3 \ddot{A}l^2 + m\,\dot{R}\dddot{S}i) + n\,aq] + p\,[(\dot{R}^3 \ddot{A}l + m'\,\dot{R}^2\dddot{S}i) + n'\,aq]$$

wohin der Chlorit, Eisenchlorit und Melanolith gehören würden. Beim ersten ist p = 1, m = n = n′ = 6, m′ = 3.

Eine Isomorphie beider Abtheilungen ist vorhanden, wenn der Kämmererit, wie es nach G. Rose und Kokscharow sehr wahrscheinlich ist, die Form des Chlorits besitzt.

c. Anderweitige Silikate.

Thorit (Orangit).

Wird beim Erhitzen braunroth, und ist v. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax Eisenreaktion; das gesättigte Glas wird beim Abkühlen unklar; in Phosphorsalz bleibt ein Kieselskelett; mit Soda auf Kohle entsteht eine gelbbraune Masse, auf Platin Manganreaktion.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure, wobei sich Chlor entwickelt.

In diesem seltenen Mineral von Lövön bei Brevig, Norwegen, entdeckte Berzelius die Thorerde.

1. Analyse des Th. von Berzelius.
2. Schwarzer fast glasiger Th., sp. G. = 4,686. Bergemann.

	1.	2.
Kieselsäure	19,31	19,21
Thorerde	58,91	57,00
Eisenoxyd	3,46	
Manganoxyd	2,43	
Uranoxyd	1,64	
Kalk	2,62	
Magnesia	0,36	
Kali	0,15	
Natron	0,11	
Bleioxyd	0,82	
Zinnsäure	0,01	
Thonerde	0,06	
Wasser	9,66	9,17
	99,54	

Umstand, dass sich bei der Zersetzung des Th. Chlor entwickelt, zum dass Manganoxyd vorhanden ist, die grosse Zahl der Basen über- it Berzelius zu der Annahme geführt, der Th. sei ein Gemenge, worin eselsaure Thorerde mit 2 At. Wasser (Singulosilikat).



$\dot{T}h^2 \dddot{S}i + 2$ aq.

tmasse, nämlich 71,5 p. C. ausmache.

ngit. Orangefarbiges Mineral von Brevig, dessen sp. G. = 5,19 ır), 5,34 (Krantz), 5,397 (Bergemann) ist. Dekrepitirt schwach, ı vorübergehend braun, und verglimmt z. Th. mit lebhaftem Licht. Ist unschmelzbar.

et mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte und eine intensiv gelbe Auf- Wird nach dem Glühen von dieser Säure wenig angegriffen, aber von säure vollkommen zersetzt.

gemann glaubte in diesem Mineral ein neues Oxyd, Donaroxyd, gefun- aben, Berlin und Damour erklärten es für Thorerde, und Berge- ılbst hat die grosse Aehnlichkeit, vielleicht Identität beider anerkannt.

	a. Bergemann.	b. Damour.	c. Berlin.
Kieselsäure	17,69	17,52	17,78
Thorerde	71,25	71,65	73,29
Uranoxyd	—	1,13 }	0,96 [4])
Eisenoxyd	0,31	0,31 }	
Manganoxyd	0,21 [1])	0,28	—
Kalk	4,04 [2])	1,59	0,92
Natron }	0,30	0,33	—
Kali }		0,14	—
Bleioxyd	—	0,88	—
Thonerde	—	0,17	—
Wasser	6,90	6,14 [3])	7,12
	100,70	100,14	100,07

nour glaubt, das Mineral sei



$3 \dot{T}h^2 \dddot{S}i + 4$ aq.

nour ist zugleich der Ansicht, dass der Thorit nicht den von Berze- zugeschriebenen Wassergehalt besitze, sondern dass er und der Orangit Verbindung seien. Nur Beimengungen hätten die Differenzen in den ıen Wassermengen hervorgerufen.

theoretische Zusammensetzung der halbkieselsauren Thorerde würde

$^2\dddot{S}i + 4$ aq.	$2\dot{T}h^2\dddot{S}i + 3$ aq.	$\dot{T}h^2\dddot{S}i + 2$ aq.
1155 = 17,32	2 $\dddot{S}i$ = 770,0 = 17,18	$\dddot{S}i$ = 385 = 16,75
5064 = 75,93	4 $\dot{T}h$ = 3376,0 = 75,30	2 $\dot{T}h$ = 1688 = 73,45
450 = 6,75	3 aq = 337,5 = 7,52	2 aq = 225 = 9,80
6669 100.	4483,5 100.	2298 100.

ıd Magnesia.

ıd Kohlensäure.

3) Spur Kohlensäure.

4) Nebst Zinn- und Vanadinoxyd.

Sollte nicht die mittlere Formel die wahrscheinlichste sein?

Nach Zschau ist der Orangit viergliedrig und isomorph mit dem Zirkon (Winkel der Endkanten des Quadratoktaeders = 123½°, der Seitenkanten = 84½°), und mit diesem zuweilen in paralleler Stellung verwachsen. Man könnte glauben, dass die vielfache Analogie der Thorerde mit der Zirkonsäure auch die Formel $\ddot{T}h$ für jene zulässig mache, und dass der Thorit oder Orangit, der vielleicht ursprünglich wasserfrei ist, analog dem Zirkon als $\ddot{T}h\ddot{S}i$ zu bezeichnen sei.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXXII, 561. LXXXV, 558. — Berlin: Ebendas. LXXXV, 556. — Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 1829. Pogg. Ann. XVI, 385. — Damour: Pogg. Ann. LXXXV, 555 u. Recherches chimiques sur un nouvel oxyde etc. Presenté à l'Acad. des sc. le 3 Mai 1852. Vom Verf. mitgetheilt. — Zschau: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 359.

Cerit.

V. d. L. ist er unschmelzbar, erhält aber eine gelbliche Farbe. Borax löst ihn in der äusseren Flamme langsam zu einem sehr dunkelgelben Glase, welches beim Erkalten heller, fast farblos wird, und in diesem Zustande emailweiss geflattert werden kann; in der inneren Flamme zeigt sich schwache Eisenreaktion. Phosphorsalz verhält sich ähnlich, nur bleibt ein Kieselskelett zurück. Soda löst ihn nicht auf, schmilzt aber mit ihm halb zu einer dunkelgelben schlackigen Masse zusammen.

Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn unter Abscheidung von gallertartiger, jedoch nicht reiner Kieselsäure.

Seit Cronstedt's Zeiten als röthlicher Tungstein bekannt, von T. Bergman für ein Silikat aus Eisen und Kalk gehalten, wurde der C. von der Bastnäsgrube bei Riddarhyttan in Westmanland zuerst von Klaproth im J. 1803 näher untersucht, welcher darin einen neuen Körper, von ihm Ochroiterde genannt, entdeckte. Hisinger und Berzelius machten fast gleichzeitig dieselbe Entdeckung, und nannten das Metall des neuen Oxyds Cerium, das Mineral selbst Cerit. Nächst Klaproth und Hisinger gab auch Vauquelin eine Analyse.

Im J. 1839 fand Mosander, dass das Cer ein Gemenge von drei Metallen: Cer, Lanthan und Didym ist; die neueren Analysen des Cerits von Hermann und Kjerulf sind mit Rücksicht auf diese Entdeckung ausgeführt.

	Klaproth.	Hisinger.	Vauquelin.	Hermann.	Kjerulf.
Kieselsäure	34,5	18,00	17	18,78	21,30
Ceroxydul } Lanthanoxyd } Didymoxyd }	53,2	68,59	67		
Ceroxydul				31,05	58,50
Lanthanoxyd, Didymoxyd				39,04	8,47
Eisenoxydul	3,2	1,80	1,8	0,48	4,98
Kalk	1,2	1,25	2	—	1,23
Wasser	5,0	9,60	12	10,65	5,52
	97,1	99,24	99,8	100.	100.

Klaproth zerlegte den C. durch Königswasser, und nahm das Zurückbleibende, was unstreitig noch unzersetztes Mineral enthielt, für Kieselsäure.

Deshalb beträgt die Menge derselben in seiner Analyse bei weitem mehr als in den übrigen.[1])

Hermann fand 4,62 p. C. Kohlensäure, 3,53 Eisenoxyd, 3,56 Kalk, 0,27 Manganoxyd, 1,68 Thonerde. In obiger Analyse ist die Kohlensäure als Carbonat von Kalk, Eisen- und Manganoxydul, auch die Thonerde abgezogen.

Kjerulf fand 3,27 p. C. Molybdänglanz und 0,18 Wismuthglanz beigemengt.

Bei Gelegenheit einer Untersuchung gewisser Cerverbindungen habe ich neuerlich auch die Analyse des Cerits mehrfach wiederholt.

Der Glühverlust betrug:

über der Lampe:	über dem Gebläse:	im Wasserstoffstrom:
4,73	5,23	5,45
4,97	5,20	5,53
	6,40	6,44
		7,97

Das Mittel der 3—8. Bestimmung ist

5,71 p. C.

Die durch Zersetzung des Minerals mittelst Chlorwasserstoffsäure oder Königswasser abgeschiedene Kieselsäure war niemals rein; sie betrug in 4 Versuchen

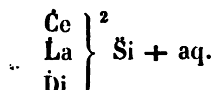
29,6—28,3—23,0—20,3 p. C.

	a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure		18,11	17,88		20,13
Ceroxydul	20,60	64,42	64,68		
Lanthan- u. Didymoxyd		6,92	7,64		
Kalk		1,25	1,36	1,43	1,85
Eisenoxydul		1,41	1,67	2,98	2,70

Das Mittel von *a*, *b*, *c* und *e* für die Säure, von *b* und *c* für die Basen, als den gelungensten Versuchen, ist:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	19,18		9,96
Ceroxydul	64,55	9,50	11,11
Lanthan- u. Didymoxyd	7,28	0,90	
Kalk	1,31	0,37	
Eisenoxydul	1,54	0,34	
Wasser	5,71		5,09
	99,57		

Offenbar ist der Sauerstoff des Wassers, der Basen und der Säure = 1 : 2 : 2, so dass der Cerit eine isomorphe Mischung von halbkieselsaurem Ceroxydul, verbunden mit 1 At. Wasser, mit den Silikaten von Lanthan-, Didymoxyd etc. ist



$$\left.\begin{matrix}\dot{C}e\\ \dot{L}a\\ \dot{D}i\end{matrix}\right\}^2 \ddot{S}i + aq.$$

1) Kjerulf bemerkt, dass der C. durch Chlorwasserstoffsäure oder Königswasser schwer zersetzbar sei. Er erhielt auf diese Weise 32 p. C. Kieselsäure, die zwar rein zu sein schien, allein fast zur Hälfte aus Ceroxyden bestand. Dasselbe habe ich gefunden.

Als der durch Chlorwasserstoffsäure zersetzte Antheil des Cerits = A und derjenige, welcher in der abgeschiedenen Kieselsäure noch enthalten war, = B, vergleichsweise untersucht wurden, ergab sich die Zusammensetzung ohne Rücksicht auf das Wasser:

	A.	B.
Kieselsäure	19,64	19,77
Ceroxydul	71,20	63,16
Lanthan- u. Didymoxyd	6,33	13,94
Kalk	1,47	0,71
Eisenoxydul	1,36	2,42
	100.	100.

Der letztere war also doppelt so reich an dem Silikat von Lanthan und Didym.

Das reine Cersilikat



$\dot{C}e^2\dddot{S}i + aq$

enthält:

1 At.	Kieselsäure	=	385,0	= 20,84
2 -	Ceroxydul	=	1350,0	= 73,07
1 -	Wasser	=	112,5	= 6,09
			1847,5	100.

Hermann: J. f. pr. Chem. XXX, 198. — Hisinger u. Berzelius: Afh. i Fis. III, 287. Gehlen's N. J. II, 397. — Kjerulf: Ann. Chem. Pharm. LXXXVII, 12. — Klaproth: Beitr. IV, 140. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CVII, 631.

Tritomit. Ein von Weibye aufgefundenes Mineral, angeblich in braunen Tetraedern krystallisirt, sp. G. = 4,16—4,66 (3,908 Forbes), von Lamö bei Brevig, Norwegen.

Giebt in der Hitze schwache Fluorreaktion. Brennt sich v. d. L. weiss, bläht sich etwas auf, erhält Risse, und zerspringt zuweilen mit Geräusch. Giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein rothgelbes, nach dem Abkühlen fast farbloses Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung in eine Gallerte verwandelt.

	a. N. Berlin.[1])	b. Forbes.
Zinnsäure, Wolframsäure	4,62[2])	3,95
Kieselsäure	20,13	21,16
Thonerde	2,24	2,86
Ceroxyd	40,36	37,64
Lanthanoxyd	15,11	12,11
Yttererde	0,46	4,64
Kalk	5,15	4,04
Magnesia	0,22	0,09
Eisenoxydul	1,83	2,68
Manganoxydul	—	1,10
Natron	1,46	0,33
Glühverlust	7,86	8,68
	99,44	99,58

proximative Analyse. 2) Nebst Mangan und Kupfer.

Die Zusammensetzung lässt sich nicht ermitteln, so lange nicht bestimmt ist, wie viel Ceroxydul neben Ceroxyd vorhanden ist, was beide Untersucher versäumt haben.

Forbes macht es zweifelhaft, ob die Krystalle der untersuchten Substanz angehören; er scheint sie für Thorit (Orangit) zu halten.

Berlin: Pogg. Ann. LXXIX, 299. — Forbes: Edinb. N. phil. J. II. Ser. III, 59.

Kieselzinkerz.

Schmilzt v. d. L. nur schwer an den Kanten, wird weder für sich noch mit Soda auf Kohle wesentlich verändert, mit Soda und Borax aber vollständig unter Bildung eines weissen Zinkbeschlags reducirt.

Wird durch Säuren, auch durch Essigsäure, leicht zersetzt, wobei sich gallertartige Kieselsäure abscheidet. Dasselbe geschieht nach vorgängigem Glühen. Auch in Kalilauge ist es auflöslich.

1. Limburg. *a*) Berthier. *b*) Berzelius.
2. Aus dem Breisgau. Berthier.
3. Altenberg bei Aachen. Sp. G. = 3,43—3,49. Monheim.
4. Moresnet, Belgien. Schmidt.
5. Tarnowitz, Oberschlesien. Rammelsberg.
6. Santander, Spanien. Glebsattel.
7. Retzbanya, Ungarn. *a*) Smithson. *b*) Monheim.
8. Leadhills, England. Thomson.
9. Nertschinsk, Sibirien. *a*) Sehr dünne Krystalle, sp. G. = 3,435. *b*) Grosse Krystalle, sp. G. = 3,871. Hermann.

	1.		2.	3.	4.	5.	6.[1]
	a.	b.					
Kohlensäure		0,54		0,31	1,02		
Kieselsäure	25	24,89	25,5	24,85	24,44	24,99	25,30
Zinkoxyd	66	66,84	64,5	66,40	66,48	68,66	67,74
Bleioxyd	—	0,27[2])	—	—	—	—	—
Eisenoxyd	—	—	—	0,22	0,72	—	—
Wasser	9	7,46	10,0	7,49	7,02	7,75	7,58
	100.	100.	100.	99,27	99,68	101,40	100,62

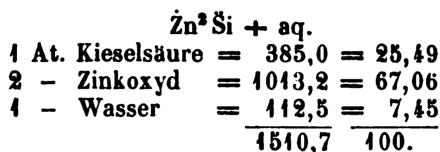
	7.		8.	9.	
	a.	b.		a.	b.
Kohlensäure		0,35			
Kieselsäure	25,0	25,34	23,2	25,96	25,38
Zinkoxyd	68,3	67,02	66,8	65,66	62,85
Bleioxyd	—	—	—	—	2,70
Eisenoxyd	—	0,68	—	—	—
Wasser	4,4	7,58	10,8	8,38	9,07
	97,7	100,97	100,8	100.	100.

Das K. von Wiesloch, Baden, untersuchte Riegel.

1) Nach Abzug von 9,85 p. C. beigemengter Zinkblüthe.
2) Zinnhaltig.

Da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 2 : 2 : 1, so ist das K. eine Verbindung von 1 At. halbkieselsaurem Zinkoxyd und 1 At. Wasser,

$$\dot{Z}n^2 \dddot{S}i + aq.$$



1 At.	Kieselsäure	= 385,0	=	25,49
2 -	Zinkoxyd	= 1013,2	=	67,06
1 -	Wasser	= 112,5	=	7,45
		1510,7		100.

Einige Abänderungen, z. B. von Nertschinsk (No. 9b.), enthalten ein wenig der isomorphen Bleiverbindung

$$\dot{P}b^2 \dddot{S}i + aq$$

beigemischt (1 At. gegen 60 At. des Zinksilikats).

Berthier: J. des Mines XXVIII, 341. — Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 1819. Schwgg. J. XXX, 318. — Glebsattel: In mein. Laborat. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 98. — Monheim: Verh. d. nat. V. pr. Rh. 1848. 157. — Riegel: Jahrb. f. pr. Pharm. XXIII, 353. — Schmidt: J. f. pr. Chem. LI, 257. — Smithson: Phil. Transact. 1803. — Thomson: Phil. Mag. 1840. J. f. pr. Chem. XXII, 416.

Dioptas.

Schwärzt sich beim Erhitzen. Färbt nach v. Kobell die Löthrohrflamme grün. V. d. L. auf Kohle wird er in der äusseren Flamme schwarz, in der inneren roth, ohne zu schmelzen. Giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Kupfers und der Kieselsäure.

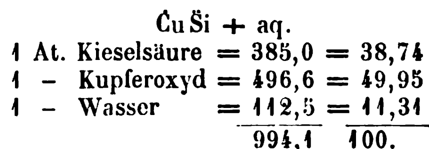
Wird von Salpetersäure unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure zersetzt. Nach Damour greift ihn Kalilauge nicht an, während reines und kohlensaures Ammoniak flockige Kieselsäure abscheiden und eine blaue Auflösung geben.

Die erste Analyse des D. rührt von Lowitz her.

	Lowitz.	Vauquelin.	Hess. a.	Hess. b.	Damour.
Kieselsäure	33	43,18	36,60	36,85	36,47
Kupferoxyd	55	45,46	48,89	45,10	50,10
Wasser	12	11,36	12,29	11,52	11,40
Eisenoxyd	—	—	2,22	—	0,42
Kalk	—	—	—	3,38	$\dot{C}a\ddot{C}$ 0,35
Magnesia	—	—	—	0,22	98,74
Thonerde	—	—	—	2,36	
	100.	100.	100.	99,43	

In den neueren Analysen verhält sich der Sauerstoff des Wassers, des Kupferoxyds und der Säure annähernd = 1 : 1 : 2. Der D. ist demnach eine Verbindung von 1 At. einfach kieselsaurem Kupferoxyd und 1 At. Wasser,

$$\dot{C}u \dddot{S}i + aq.$$



1 At.	Kieselsäure	= 385,0	=	38,74
1 -	Kupferoxyd	= 496,6	=	49,95
1 -	Wasser	= 112,5	=	11,31
		994,1		100.

Damour: Ann. Chim. Phys. VII Sér. X. — Hess: Pogg. Ann. XVI, 360. — Vauquelin: Ann. Mines XII, 315.

Kieselkupfer.

Ist v. d. L. unschmelzbar, färbt die Flamme grün, und giebt mit den Flüssen Kupferreaktion.

Wird von Säuren unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Hierher gehören mehrere Verbindungen, von denen mit Sicherheit sich folgende unterscheiden lassen.

I. Bisilikate.

1. Sommerville, New-Jersey. Bowen.
2. Franklin, New-Jersey. Beck.
3. Bogoslowsk am Ural. *a*) Berthier. *b*) v. Kobell.
4. Strömsheien in Sätersdalen, Norwegen. Scheerer.
5. Lake Superior. Rammelsberg.

	1.	2.	3. a.	3. b.	4.	5.
Kieselsäure	37,25	40,0	35,0	36,54	35,14	32,55
Kupferoxyd	45,17	42,6	39,9	40,00	43,07	42,32
Eisenoxyd	—	1,4	3,0	1,00	1,09[1]	1,63
Kalk	—	—	—	—	—	1,76
Magnesia	—	—	—	—	—	1,06
Wasser	17,00	16,0	21,0	20,20	20,36	20,68
	99,42	100.	Bergart 1,1	2,10	99,66	100.
			100.	99,84		

Obwohl die Resultate nicht ganz übereinstimmen, was wohl in Beimengungen des derben Minerals seinen Grund hat, so scheinen sie doch für alle diese Varietäten eine Verbindung von 1 At. Bisilikat von Kupferoxyd mit 2 At. Wasser anzudeuten,



$\dot{Cu}\ddot{Si} + 2$ aq.

1 At.	Kieselsäure	= 385,0	=	34,83
1 -	Kupferoxyd	= 496,6	=	44,82
2 -	Wasser	= 225,0	=	20,35
		1106,6		100.

Hierher gehört auch das Kupferblau von der Grube Herrensegen im Schappachthale Badens, worin Plattner 45,5 p.C. Kupferoxyd fand.

Gemenge von Kupfersilikat und Carbonat sind die Kieselkupfer von Siegen und von Canaveilles bei Prades in den Pyrenäen, welche Ullmann und Berthier untersucht haben. Auch das Kupferblau von den Turjinschen Gruben am Ural ist nach G. Rose ein Gemenge von Silikat und Carbonat.

Kupferpecherz. 1. Braune sinterartige Bildung aus den Gruben von Turjinsk am Ural. 2) Von Zomelahuacan, Mexiko.

1) Mit $\ddot{Al}$, $\dot{Ca}$, $\dot{K}$.

	1.		2.
	a.	b.	
	Damour.	v. Kobell.	Rammelsberg.
Kieselsäure	17,95	9,66	27,74
Kupferoxyd	12,12	13,00	36,07
Eisenoxyd	50,85	59,00	17,46
Wasser	20,55	18,00	16,70
	101,47	99,66	$\dot{C}a, \dot{M}g$ 0,40
			98,37

Es ist mithin ein Gemenge von wechselnder Zusammensetzung. Nach v. Kobell lässt es sich als bestehend aus 70 p. C. Brauneisenstein $\ddot{F}e^2 \dot{H}^3$ und 30 p. C. $\dot{C}u \ddot{S}i + 2$ aq betrachten. Zieht man in Damour's Analyse 60 p. C. Brauneisenstein ab, so bleibt ein Kupfersilikat $= \dot{C}u \ddot{S}i^2 + 4$ aq, so dass vielleicht auch Eisenoxydsilikat vorhanden sein kann.

Ein wasserreicheres Hydrat ist das K. von Nischne-Tagil, welches nach A. Nordenskiöld enthält:

Kieselsäure	31,45
Kupferoxyd	37,31
Eisenoxydul	0,40
Wasser	31,18
	100,34

Es ist wahrscheinlich



$$\dot{C}u \ddot{S}i + 4 \text{ aq.}$$

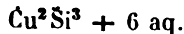
Bei 100° verliert es ungefähr drei Viertel seines Wassergehalts.

II. Trisilikate.

1. Sommerville, New-Jersey. Berthier.
2. Chile. Kittredge.

	1.	2.
Kieselsäure	35,4	40,09
Kupferoxyd	35,1	27,97
Eisenoxydul	—	4,94
Kalk	—	1,49
Magnesia	—	0,78
Wasser	28,5	24,73
	99,0	100.

Diese Substanzen scheinen Verbindungen von 1 At. Trisilikat von Kupferoxyd mit 6 At. Wasser zu sein,



$$\dot{C}u^2 \ddot{S}i^3 + 6 \text{ aq.}$$

3 At. Kieselsäure	= 1155,0	=	40,89
2 - Kupferoxyd	= 993,2	=	35,08
6 - Wasser	= 675,0	=	24,03
	2823,2		100.

Doch dürfte die Existenz dieser Verbindung noch zu bestätigen sein.

Ein grüner erdiger Ueberzug auf gediegenem Kupfer von Chile besteht nach Berthier aus: 7,1 Kieselsäure, 10,1 Schwefelsäure, 46,8 Kupferoxyd, 1,5 Ei-1, 15,0 Wasser, 18,5 Bergart.

Beck: Am. J. of Sc. XXXVI, 111. — Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 395. Ann. Mines, III Sér. XIX. 698. Schwgg. J. LXVIII, 199. — Bowen: Am. J. of Sc. VIII, 118. Schwgg. J. XLIII, 314. — Damour: Ann. Mines III Sér. XII. J. f. pr. Chem. XIII, 351. — Kittredge: In meinem Laborat. — v. Kobell: Pogg. Ann. XVIII, 254. J. f. pr. Chem. XXXIX, 208. — Nordenskiöld: Privatmittheilung. — Plattner: J. f. pr. Chem. X, 511. — Rammelsberg: Ztschrft. d. geol. Ges. VI, 677. — G. Rose: Reise n. d. Ural I, 414. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 289. — Ullmann: Syst.-tabell. Uebers. d. Min. 275.

Demidowit. Dünner blauer Ueberzug auf Malachit von Nischne-Tagil, sp. G. = 2,25, nach A. Nordenskiöld aus 10,22 Phosphorsäure, 31,35 Kieselsäure, 33,14 Kupferoxyd, 3,15 Magnesia, 0,53 Thonerde, 23,03 Wasser bestehend. Ist vielleicht ein Gemenge.

Verh. Petersb. min. Ges. 1857—58. S. 161.

II. *Silikate von Sesquioxyden.*

A. Wasserfreie.

Phenakit.

V. d. L. unveränderlich; giebt mit den Flüssen farblose Gläser, schmilzt mit wenig Soda zu einer milchweissen Kugel; mit einer grösseren Menge bildet er eine aufgeschwollene unschmelzbare Masse.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

1. Ilmengebirge im Ural. Hartwall.
2. Framont im Elsass. G. Bischof.

	1.	2.
Kieselsäure	55,14	54,40
Beryllerde	44,47	45,57
Kalk u. Magnesia	—	0,09
	99,61	100,06

Da der Sauerstoff von Basis und Säure gleich ist, so ist der Ph. halbkieselsaure Beryllerde (Singulosilikat)

$$\ddot{B}e^2 \dddot{S}i^3,$$

3 At. Kieselsäure	= 1155	=	53,96
2 - Beryllerde	= 946	=	46,04
	2101		100.

Bischof: Pogg. Ann. XXXIV, 525. — Hartwall: Berz. Jahresb. XIII, 157. Pogg. Ann. XXXI, 57.

Beryll.

Im Feuer des Porzellanofens unschmelzbar (Klaproth). V. d. L. runden sich dünne Splitter nach langem Blasen, und bilden eine blasige Schlacke. Durchsichtiger B. wird in der Hitze milchweiss. In Borax löst er sich zu einem farblosen (der Smaragd zu einem schwachgrünlichen) Glase. Phosphorsalz löst

ihn langsam auf. und giebt ohne Kieselabscheidung eine opalisirende Perle. Mit Soda entsteht in der Hitze eine klare Auflösung. Einige Berylle geben bei der Reduktionsprobe Spuren von Zinn.

Er wird von Säuren nicht angegriffen, der heftig geglühte wird nach v. Kobell von Schwefelsäure etwas zersetzt.

Vauquelin erkannte zuerst die Natur des Berylls und dessen Identität mit dem Smaragd durch Entdeckung der Beryllerde; er zeigte, dass ein Gehalt an Chrom die Färbung des Smaragds bedingt (was indessen nach Hofmeister's Analyse nicht der Fall wäre). Berzelius fand später im schwedischen Beryll eine kleine Menge von Zinnsäure und Tantalsäure.

Goshenit und Davidsonit sind Beryll. Der Letztere ist von Breithaupt, Plattner und Lampadius erkannt worden.

A. Beryll.

1. Sibirien. a) Vauquelin. b) Klaproth. c) Dumenil. d) Thomson.
2. Somero in Finland. Moberg.
3. Tammela in Finland. Moberg.
4. Broddbo bei Fahlun. a) Berzelius. b) C. Gmelin.
5. Sassum in Norwegen. Scheerer.
6. Heubeiberg. Bornträger.
7. Zwiesel in Baiern. a) Mayer. b) Rammelsberg.
8. Sagemühle bei Tirschenreuth in Baiern. Müller.
9. Schwarzenbach in Baiern. Müller.
10. Langenbach, Schlesien. Sp. G. = 2,65. Hofmeister.
11. Killiney bei Dublin Mallet.
12. Limoges, Frankreich. C. Gmelin.
13. Australien. Schneider.

B. Smaragd.

1. Muso bei Santa Fe de Bogota in Neu-Granada. a) Vauquelin. b) Klaproth. c) Schlieper. d) Lewy.
2. Heubachthal im Pinzgau. Sp. G. = 2,63. Hofmeister.

A.

	1. a.	1. b.	1. c.	1. d.	2.	3.
Tantalsäure	—	—	—	—	0,28	0,40
Kieselsäure	68	66,45	67,0	66,86	67,36	66,61
Thonerde	15	16,75	16,5	18,41	16,46	16,51
Beryllerde	14	15,50	14,5	12,53	12,75	12,75
Eisenoxyd	1	0,60	1,0	2,00	1,50	3,03
Kalk	2	—	0,5	—	—	—
	100.	99,30	99,5	99,80	98,35	99,00

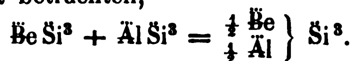
	4. a.	4. b.	5.	6.	7. a.	7. b.
Tantalsäure	0,72	—	—	—	—	—
Kieselsäure	68,35	69,70	67,00	66,90	66,56	65,17
Thonerde	17,60	16,83	19,64	18,15	17,82	17,17
Beryllerde	13,13	13,39	12,56	12,20	12,66	12,70
Eisenoxyd	0,72	0,24	0,53	2,95	2,43	2,62
Kalk	—	—	0,18	—	Mn 0,11	Ca 2,00
Magnesia	—	—	—	—	—	0,30
Wasser	—	—	—	—	—	0,10
	100,52	100,16	99,91	100,20	99,58	100,06[1]

	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	66,8	67,4	65,51	66,13	67,54	67,6
Thonerde	19,9	20,0	20,71	17,87	17,63	18,8
Beryllerde	13,1	12,0	11,46	13,09	13,51	12,3
Eisenoxyd	0,9	0,3	1,33	1,62	—	0,9
	100,7	99,7	Ca 0,23	99,51	98,68	99,6
			Mg 0,12			
			99,36			

B.

	1. a.	1. b.	1. c.	1. d.	2.
Kieselsäure	64,40	68,50	69,51	67,85	66,22
Thonerde	14,00	15,75	14,49	17,95	16,36
Beryllerde	13,00	12,50	15,41	12,40	12,79
Chromoxyd	3,50	0,30		Spur	—
Eisenoxyd	—	1,00	Mg 1,64	Mg 0,90	1,63
Kalk	2,56	0,25		Na 0,70	0,78
	97,46	98,30	101,05	99,80	Mg 0,83
					98,61

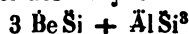
Die Analysen des Berylls ergeben, dass der Sauerstoff der Thonerde, Beryllde und Kieselsäure = 1 : 1 : 4 ist. Demgemäss kann man ihn als eine Verndung (isomorphe Mischung) von 1 At. Thonerdebisilikat und 1 At. ryllerdebisilikat betrachten,



$$\ddot{B}e\,\dddot{S}i^3 + \ddot{A}l\,\dddot{S}i^3 = \left.\begin{matrix}\frac{1}{2}\ddot{B}e\\ \frac{1}{2}\ddot{A}l\end{matrix}\right\}\dddot{S}i^3.$$

6 At.	Kieselsäure	= 2310	=	67,46
1 -	Thonerde	= 642	=	18,74
1 -	Beryllerde	= 473	=	13,80
		3425		100.

ird die Beryllerde, was jedoch weniger angemessen erscheint, als ein Monoxyd trachtet, so würde die Formel des Berylls



$$3\,\dot{B}e\,\dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dddot{S}i^3$$

in, und also gleichfalls nur Bisilikate enthalten[2]).

1) Dieser Beryll, dessen sp. G. = 2,715 ist, zeigt Spuren von Verwitterung.

2) Bei Awdeef (Pogg. Ann. LVI, 120) ist die Formel und die Berechnung nicht ganz chtig.

Nach Lewy verliert der Smaragd beim Glühen 2 p.C., welche aus 1,8[?] Wasser und 0,12 organischer Substanz bestehen. Je intensiver seine Färbung, um so mehr derselben enthält er. Durch das Glühen wird er entfärbt, weshalb Lewy diese Substanz als Ursache der Färbung betrachtet. Nach Hofmeister bleibt die Farbe des von ihm untersuchten Smaragds.

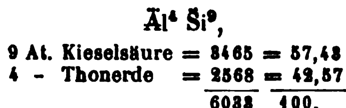
Verwitterter Beryll. Ein solcher von Tirschenreuth in Baiern enthielt nach Müller: Kieselsäure 58,8, Thonerde 24,7, Beryllerde 10,2, Eisenoxyd 2,6, Wasser 2,5.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 265. 277. — Bornträger: Leonh. u. Bronns Jahrb. 1851. 185. — Breithaupt (Plattner, Lampadius): (Davidsonit) J. f. pr. Chem. X, 249. — Du Menil: Schwgg. J. XXXIX, 487. — C. Gmelin: Pogg. Ann. L, 180. — Hofmeister: J. f. pr. Chem. LXXVI, 1. — Klaproth: Beiträge I, 9. III, 215. — Lewy: Ann. Chim. Phys. III Sér. LIII, 5. — Mallet: Privatmittheilung. — Mayer: Leonh. u. Bronns Jahrb. 1851. 674. — Moberg: Acta soc. scient. fennic. II, 71. Berz. Jahresb. XXIV, 312. — Müller: J. f. pr. Chem. LVIII, 180. — Scheerer: Pogg. Ann. XLIX, 533. — Schlieper: In meinem Laborator. — Schneider: Privatmittheilung. — Thomson: Outl. of Min. I, 399. — Vauquelin: J. des Mines No. XXXVIII, 97. No. XXXXIII, 563.

Bamlit. Ein cyanitähnliches Mineral von Bamle in Norwegen, welches nach A. Erdmann enthält:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	56,90	29,56	
Thonerde	40,73	19,34	19,95
Eisenoxyd	1,04	0,31	
Kalk	1,04	0,30	
	99,71		

Da die Sauerstoffmengen sich = $1\frac{1}{2}$: 1 verhalten, so wäre der B. dreiviertelkieselsaure Thonerde,



$$\ddot{A}l^4\,\dddot{S}i^9,$$

9 At. Kieselsäure	=	3465 =	57,43
4 - Thonerde	=	2568 =	42,57
		6033	100.

Das Zweidrittelsilikat $\ddot{A}l\,\dddot{S}i^2$ würde 54,53 Kieselsäure und 45,47 Thonerde voraussetzen.

Nach Saemann wäre aber Quarz beigemengt. Ist dies richtig, so dürfte das Mineral wohl Cyanit sein.

Erdmann: Berz. Jahresb. XXII, 196. — Saemann: Dana Min. IV Ed. II, 264.

Cyanit.

V. d. L. unschmelzbar; in Borax schwer aber vollkommen löslich, im Phosphorsalz ein Kieselskelett hinterlassend; schmilzt mit wenig Soda theilweise zu einer blasigen halbdurchsichtigen Masse zusammen, schwillt mit mehr Soda nur an und zeigt sich unschmelzbar; mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, färbt er sich schön blau.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Der Cyanit ist zuerst von Saussure d. J., sodann von Laugier und von Klaproth analysirt worden. Später haben sich Arfvedson u. A. mit der Wiederholung der älteren Versuche beschäftigt, wobei sich Differenzen ergaben,

die durch die Schwierigkeit, das Mineral für die Analyse vollständig aufzuschliessen, besonders in früherer Zeit entstanden waren.

1. St. Gotthardt. *a*) Saussure. *b*) Laugier. *c*) Klaproth. *d*) Vanuxem. *e*) Arfvedson. *f*) Rosales. *g*) Sp. G. = 3,6. Marignac.
2. Zillerthal (Greiner). *a*) Beudant. *b*) Sp. G. = 3,678. Jacobson.
3. Tyrol. Sp. G. = 3,661. A. Erdmann.
4. Saualpe in Kärnthen. Köhler.
5. Röraas in Norwegen. *a*) Arfvedson. *b*) Sp. G. = 3,124. A. Erdmann.
6. Elfdal, Wärmland. Sp. G. = 3,48. Igelström.
7. Heräjoki, Finland. Mit Quarz verwachsen. Modeen.
8. Chesterfield, Massachusets. Vanuxem.
9. Sinclair Co., N. Carolina. Smith und Brush.

	1.							
	a.	b.	c.	d.	e. früher	e. später	f.	g.
Kieselsäure	30,62	38,50	43,0	42,0	34,33	36,9	36,67	36,60
Thonerde	54,50	55,50	55,0	57,5	64,89	64,7	63,11	62,66
Eisenoxyd	6,00	2,75	0,5	—	—	—	1,19	0,84
Kalk	2,02	0,50	—	—	99,22	101,6	100,97	100,10
Magnesia	2,30	—	—	—				
Wasser, Verlust	4,56	0,75	—	—				
	100.	98,00	98,5	99,5				

	2.		3.	4.	5.	
	a.	b.			a.	b.
Kieselsäure	31,6	37,30	37,36	37,92	36,4	34,40
Thonerde	67,8	62,60	62,09	61,60	63,8	61,86
Eisenoxyd	—	1,08	0,71	1,04	—	0,52
Kalk	0,2	—	—	0,42	—	Ċu 0,19
Kali	0,2	100,98	100,16	100,98	100,2	96,97
	99,8					

	6.	7.	8.	9.
Kieselsäure	40,02	42,12	42,56	37,6
Thonerde	58,46	55,33	57,00	60,4
Eisenoxyd	2,04	0,46	—	1,6
Kalk	—	2,21	—	—
Wasser	—	2,66	—	—
	100,52	102,78	99,56	99,6

Die neueren und zuverlässigsten Analysen von Arfvedson, Rosales, Marignac, A. Erdmann und Jacobson geben das übereinstimmende Resultat, dass der Sauerstoff der Kieselsäure und der Thonerde = 2 : 3 ist, so dass der Cyanit eine Verbindung von 1 At. Kieselsäure und 1 At. Thonerde, drittel-kieselsaure Thonerde, darstellt,

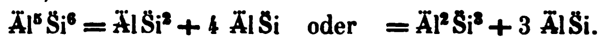


eine Formel, welche v. Kobell zuerst für ihn aufgestellt hatte.

1 At. Kieselsäure	=	385	=	37,5
1 - Thonerde	=	642	=	62,5
		1027		100.

Dies ist zugleich die Zusammensetzung gewisser Andalusite und des Stauroliths von Airolo, ebenso aber des Sillimanits (Bucholzits, Fibroliths), welcher oft mit dem C. identificirt wurde, jedoch in der Form und Dichtigkeit von ihm abweicht. S. Sillimanit.

Unter den neueren Analysen steht die des schwedischen Cyanits (No. 6) mit höherem Kieselsäuregehalt allein da, stimmt aber mit gewissen älteren (No. 8, No. 1 *c*, *d*) überein. Nur eine genaue Wiederholung der Analysen könnte entscheiden, ob es auch C. giebt, welcher aus 6 At. Kieselsäure und 5 At. Thonerde besteht,



$$\ddot{A}l^5 \ddot{S}i^6 = \ddot{A}l \ddot{S}i^2 + 4 \ddot{A}l \ddot{S}i \quad \text{oder} \quad = \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3 + 3 \ddot{A}l \ddot{S}i.$$

6 At. Kieselsäure	=	2310	=	41,86
5 - Thonerde	=	3210	=	58,14
		5520		100.

Dies würde zugleich die Formel des Stauroliths aus der Bretagne sein.

Monrolith von Monroe, New-York, verhält sich wie Cyanit, giebt aber Wasser beim Erhitzen. *a*) Sp. G. = 3,04—3,09. B. Silliman. *b*) Smith und Brush.

Wörthit, Geschiebe, bei Petersburg vorkommend, verhält sich ebenso. Analysirt von Hess.

	M.		W.	
	a.[1])	b.	a.	b.
Kieselsäure	40,65	37,20	40,58	41,00
Thonerde	56,32	59,02	53,50	52,63
Eisenoxyd	—	2,08	—	—
Magnesia	0,28	—	1,00	0,76
Wasser	2,57	1,03	4,63	4,63
	99,58	99,33	99,71	99,02

Beide Mineralien sind ohne Zweifel nichts Primitives, sondern aus Cyanit entstanden.

Arfvedson: K. Vet. Ac. Handl. 1821. Schwgg. J. XXXIV, 203. — Beudant: Ann. Mines II. Sér. V, 310. — A. Erdmann: K. Vet. Ac. Handl. 1842. Berz. Jahresb. XXIV, 311. — Jacobson: Pogg. Ann. LXVIII, 416. — Igelström: Öfvers. af Ac. Förh. 1854. 66. J. f. pr. Chem. LXIV, 61. — Klaproth: Beiträge V, 6. — Köhler: In mein. Laborat. — Laugier: Ann. du Mus. V, 17. — Marignac: Ann. Chim. Phys. XIV, 49. Berz. Jahresb. XXVI, 362. — Modeen: Arppe Undersökningar p. 44. — Rosales: Pogg. Ann. LVIII, 160. — Saussure: Observations sur la physique XXXIV, 213. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 9. J. f. pr. Chem. XLIX, 202. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 49. 371. — Vanuxem: Ann. Mines, III Sér. I, 175. — Wörth: Pogg. Ann. XXI, 73.

1) Mittel von drei Analysen. Andere Proben gaben 1,84 bis 3,09 p. C. Wasser.

Sillimanit.

Verhält sich wie Cyanit.

1. Saybrook (Chester), Connecticut. *a*) Thomson. *b*) Bowen. *c*) Hayes. *d*) B. Silliman. *e*) Staaf. *f*) Connel.
2. Fairfield, New-York. Norton.

	1. a.	1. b.	1. c.	1. d.	1. e.	1. f.	2.
Kieselsäure	45,65	43,00	42,60	37,65	37,36	36,75	37,70
Thonerde	49,50	54,21	54,90	62,41	58,62	58,95	62,75
Eisenoxyd	4,55	2,00	1,10	—	2,17	0,99	2,28
Magnesia	—	—	0,71[1])	—	0,40	—	—
Wasser	—	0,51	—	—	0,43	—	—
	99,70	99,62	99,31	100,06	98,98	96,69	102,73

Wir möchten nicht glauben, dass das Mineral wirklich von 37 bis über 45 p. C. Kieselsäure enthalte, sondern eher, dass die Analysen mit höherem Säuregehalt nicht richtig seien. *f* und 2 sind gleichfalls unbrauchbar, so dass *d* und *e* übrig bleiben, wonach der Sillimanit die Zusammensetzung des Cyanits hat (bei dem gleichfalls einige Analysen bis 42 p. C. Säure gegeben haben).

Es ist zweifelhaft, ob Sillimanit und Cyanit identisch sind. So weit annähernde Bestimmungen bei jenem ein Urtheil erlauben, ist ihre Krystallform wenigstens sehr ähnlich, aber Ansehen und spec. Gewicht sind verschieden.

Bucholzit. Mit diesem Namen, so wie als Fibrolith und Xenolith hat man faserige Mineralien bezeichnet, von denen folgende Analysen bekannt sind:

1. Xenolith in Geschieben bei Petersburg. Stänglige und faserige Aggregate, sp. G. = 3,58. Komonen.
2. Bucholzit von Faltigl, Tyrol. Brandes.
3. Fibrolith von Delaware. Vanuxem.
4. Bucholzit von Chester, Pennsylvanien. *a*) Thomson. *b*) Sp. G. = 3,239. A. Erdmann. *c*) B. Silliman.
5. Fibrolith aus dem Carnatik, Ostindien. *a*) Chenevix. *b*) B. Silliman.
6. F. von Brandywine, Springs Co., Delaware. B. Silliman.

	1.	2.	3.	4. a.	4. b.	4. c.
Kieselsäure	47,44	46,0	42,77	46,40	40,05	35,13
Thonerde	52,54	50,0	55,50	52,92	58,88	64,93
Eisenoxyd	—	2,5	—	—	0,74	—
Kali	—	1,5	—	—	—	Ṁg 0,52
	99,98	100.	98,27	99,32	99,67	100,08

	5. a.	5. b.	6.
Kieselsäure	38,00	36,31	36,16
Thonerde	58,25	62,42	63,52
Eisenoxyd	0,75	0,70	—
	97,00	99,43	99,68

1) Einschliesslich 0,81 Kalk.

Diese Substanzen scheinen faserige Abänderungen von Cyanit, Sillimanit oder Andalusit zu sein. Allein sie enthalten wahrscheinlich zuweilen Quarz beigemengt, wie denn schon Fuchs gezeigt hat, dass der graue Cyanit (Rhätizit) durch Beimischung von Quarz zu Faserkiesel wird, daher er Bucholzit und Fibrolith stets als solche Gemenge ansah. Die neueren Analysen B. Silliman's geben für alle die Zusammensetzung des Cyanits, Sillimanits und Andalusits. Der Xenolith soll Prismen von 91° zeigen, was auf Andalusit hindeutet.

Bowen: Am. J. of Sc. VIII, 113. Schwgg. J. XLIII, 309. — R. Brandes: Schwgg. J. XXV, 125. — Connel: Edinb. phil. J. XXXI, 232. Berz. Jahresb. XXIII, 278. — A. Erdmann: Vet. Acad. Handl. 1842. Berz. Jahresb. XXIV, 311. — Fuchs: Schwgg. J. XXXIII, 379. — Hayes: Dana p. 265. — Komonen: Pogg. Ann. LVI, 643. — Norton: Dana p. 265. — G. Rose: Mineralsyst. 80. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 10. J. f. pr. Chem. XLIX, 268. — Staaf: Berz. Jahresb. XXV, 348. — Thomson (Sillimanit): Phil. Mag. XXIV, 526. Berz. Jahresb. XXVI, 362. — Thomson (Bucholzit): Ann. Lyc. N. York. III. — Vanuxem: Ann. Mines III Sér. I, 175.

Andalusit.

V. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax schwer ein klares Glas; wird von Phosphorsalz noch schwerer zerlegt: schwillt mit Soda an ohne zu schmelzen. Wird, mit Kobaltsolution befeuchtet, durch Glühen blau.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Die älteren Analysen, z. B. von Vauquelin und von Brandes, waren offenbar unrichtig.

1. Brasilien. Durchsichtig (Trichroismus nach Haidinger); Härte über 7; sp. G. = 3,17 Haidinger. 3,16 Damour. Damour.
2. Herzogau in der Oberpfalz. Bucholz.
3. Fahlun, Schweden. Svanberg.
4. Niemis, Kirchspiel Kalvola, Finland. Röthlich, sp. G. = 3,14. Arppe.
5. Meissen, Sachsen. *a*) von Munzig, sp. G. = 3,152. Kersten. *b*) von Robschütz, röthlich, härter als Quarz, sp. G. = 3,11. Pfingsten.
6. Bräunsdorf bei Freiberg. Röthlich, sp. G. = 3,07. Pfingsten.
7. Wunsiedel, Fichtelgebirge. Röthlich, sp. G. = 3,12. Pfingsten.
8. Lisens in Tyrol. *a*) Bunsen. *b*) Sp. G. = 3,154. A. Erdmann. *c*) In grauen Cyanit verwandelt, und mit Glimmer verwachsen; sp. G. = 3,101. Roth.
9. Langtaufers Thal, Tyrol. *a*) Innere Masse, sp. G. = 3,103. *b*) Aeussere Masse, sp. G. = 3,327. Hubert.
10. Krumbach an der Koralpe in Steiermark. Pseudomorphose von Cyanit. Sp. G. = 3,648. Hubert.

In Betreff dieser Analysen ist zu bemerken, dass No. 5*b*, 6, 7 und 8*c* im geglühten Zustande untersucht sind, und dass der Glühverlust 1,2—1,2—2,15—1,78 p. C. betrug.

	1.[1]	2.	3.	4.	5. a.	5. b.	6.
selsäure	37,03	36,5	37,65	37,27	37,51	36,84	37,57
nerde	61,45	60,5	59,87	61,26	60,01	55,82	59,88
noxyd	1,17	4,0	1,87	1,86	1,49	3,22	1,33
k	—	—	0,58	—	0,48	1,09	0,61
nesia	—	—	0,38	—	0,46	1,14	0,17
	99,65	101,0	100,35	100,39	99,95	98,11	99,56

	7.	8. a.	8. b.	8. c.	9. a.	9. b.	10.
selsäure	35,74	40,17	39,99	36,74	39,24	36,66	37,63
nerde	56,98	58,62	58,60	59,65	59,49	60,00	59,14
noxyd	5,71	—	0,72	2,80	0,63	1,33	0,86
ganoxyd	—	0,51	0,83	—	—	—	—
k	0,15	0,28	—	0,49	0,50	0,93	2,01
nesia	0,20	—	—	—	0,25	—	0,50
	98,78	99,58	100,14	99,68	100,11	99,92	100,14

Sauerstoffverhältniss der Kieselsäure und der Thonerde (nebst den übrigen en) ist in:

1	= 19,22 : 29,05	= 1 : 1,51
2	= 18,95 : 29,45	= 1 : 1,56
3	= 19,55 : 28,83	= 1 : 1,47
4	= 19,35 : 29,16	= 1 : 1,50
5*a*	= 19,47 : 28,78	= 1 : 1,48
5*b*	= 19,13 : 27,79	= 1 : 1,45
6	= 19,50 : 28,60	= 1 : 1,47
7	= 18,55 : 28,44	= 1 : 1,53
8*a*	= 20,85 : 27,50	= 1 : 1,32
8*b*	= 20,77 : 27,82	= 1 : 1,34
8*c*	= 19,07 : 28,83	= 1 : 1,50
9*a*	= 20,37 : 28,21	= 1 : 1,39
9*b*	= 19,03 : 28,68	= 1 : 1,50
10	= 19,54 : 28,64	= 1 : 1,46

grosse Mehrzahl der Analysen ergiebt also das Sauerstoffverhältniss = 1,5 = 2 : 3. Demnach ist der A. eine Verbindung von 1 At. Kieselure und 1 At. Thonerde (drittel-kieselsaure Thonerde),



1 At. Kieselsäure = 385 = 37,5
1 - Thonerde = 642 = 62,5
1027 100.

dalusit, Cyanit und der Staurolith von Airolo hätten demnach dieselbe Zunmensetzung[2]), und wenn Andalusit sich in Cyanit verwandelt, so ist dies ne chemische, sondern eine molekulare Umwandlung.

1) Mittel von zwei Analysen.
2) Auch das Talksteinmark nach einigen Analysen. (S. Hydrate).

Nur der A. von Lisens giebt nach Bunsen und Erdmann das Sauerstoffverhältniss 1 : 1⅓ = 3 : 4, welches eine Verbindung anzeigt, die ⅓ mehr Säure enthält,

$$\ddot{A}l^8 \dddot{S}i^9$$

9 At. Kieselsäure	= 3465	=	40,3
8 - Thonerde	= 5136	=	59,7
	8601		100.

Der Unterschied ist nicht gross, die Analysen erreichen nie 40,3 p. C. Säure und die Formel ist an sich nicht wahrscheinlich.

Da indessen auch beim krystallisirten Staurolith Schwankungen in dem stöchiometrischen Verhältniss vorkommen, so könnte es wohl sein, dass es Andalusite von beiden Formeln giebt. In keinem Fall aber darf man, wie dies geschehen ist, die letzte, nur auf zwei bis drei Analysen beruhende Mischung als die ursprüngliche des A. betrachten, und alle übrigen als in Cyanit verwandelte ansehen. Ihre Beschaffenheit, insbesondere die des brasilianischen, widerlegt eine solche Annahme.

Chiastolith (Hohlspath) ist ein meist Gesteinsmasse einschliessender, vielleicht in Zersetzung begriffener Andalusit, von sehr ungleicher Härte.

1. Lancaster, Massachusets. *a*) Jackson. *b*) Bunsen.
2. Bona, Algerien. Sp. G. = 3,1. Renou.
3. Bretagne. Grosse weisse Krystalle. Arfvedson.
4. Von unbekanntem Fundort. Landgrebe.

	1.		2.	3.	4.
	a.	b.			
Kieselsäure	33,0	39,09	36,6	46,3	68,50
Thonerde	61,0	58,56	61,9	30,6	30,11
Eisenoxyd	4,0	—	—	2,6	—
Manganoxyd	—	0,53	—	—	—
Magnesia	—	—	—	2,7	1,12
Kalk	—	0,21	—	—	—
Kali	—	—	—	11,3	—
Wasser	1,5	0,99	—	1,1	0,27
	99,5	99,38	98,5	100.	100.

No. 2 entspricht der ersten, No. 1 *b* der zweiten Andalusitformel.

Arfvedson: Berz. Jahresb. XI, 204. — Arppe: Analyser af Finska Min. p. 32. — Bucholz: Moll's Ephemeriden IV, 190. — Bunsen: Pogg. Ann. XLVII, 186. — Damour: Ann. Min. IV. Sér. IV, 53. — A. Erdmann: Berz. Jahresb. XXIV, 311. — Hubert: Jahrb. geol. Reichsanst. I, 850. 358. — Jackson: Boston nat. hist. Journ. I, 55. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 162. — Landgrebe: Schwgg. J. LIX, 55. — Pfingsten (u. Schmid): Pogg. Ann. XCVII, 113. — Renou: Lieb. Jahresb. 1849. 736. — Roth: Zeitsch. d. geol. Ges. VII, 15. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXIII, 279.

Ueber Veränderung des Andalusits s. ferner:

Bischof Geologie II, 357. — Blum Pseudomorphosen 47. Zweiter Nachtr. 40.

Topas.

Giebt in der offenen Röhre nur auf Zusatz von geschmolzenem Phosphorsalz und bei starkem Blasen Fluorreaktion. (Oder nach v. Kobell, wenn er mit kohlensaurem Natron geschmolzen und dann in der Röhre eine Zeit lang stark erhitzt wird). Ist v. d. L. unschmelzbar, wird höchstens an der Oberfläche feinblasig. In Borax wird er opak, und löst sich langsam zu einem klaren Glase; mit Phosphorsalz bildet sich ein Kieselskelet und eine beim Abkühlen opalisirende Perle; mit Soda liefert er eine blasige halbklare Schlacke, mit mehr derselben eine aufgeschwollene unschmelzbare Masse. Nach Turner sollen einige T. beim Schmelzen mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali auf Borsäure reagiren.

Schon Klaproth fand, dass der T. im Feuer des Porzellanofens unschmelzbar ist, sich weiss oder grau brennt, matt und undurchsichtig wird, und dabei 20 p. C. (der Pyknit 25 p. C.) verliert.

Forchhammer hat angegeben, dass in der Schmelzhitze des Eisens (Roheisens?) der T. einen Gewichtsverlust erleidet, der in Fluorkiesel besteht, und wobei sämmtliches Fluor fortgeht. Dieser Verlust betrug beim Topas von

Trumbull, Connecticut	23,53 p. C.
Brasilien	23,03 ,,
Finbo (Pyrophysalith)	24,80 ,,

Später haben Deville und Fouqué dieses Resultat bestätigt; sie erhielten 23 p. C. Verlust, bestehend aus reinem Fluorkiesel, während ein bei Platinschmelzhitze unschmelzbares Thonerdesilikat zurückblieb. Sie geben zugleich an, dass die weissen Topase einen grösseren Verlust als die gelben erleiden, gleichwie sie sich durch die Lage der optischen Axen unterscheiden, welche sich bei den letzteren mit dem Farbenwechsel in der Hitze gleichfalls ändern.

Von Säuren wird der T. nicht angegriffen, nur Schwefelsäure entwickelt bei längerer Digestion etwas Fluorwasserstoff.

Der T. ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts vielfach untersucht worden. Pott beobachtete (1747) sein Verhalten in der Glühhitze, ohne aber auf die Gewichtsabnahme zu achten. Marggraf glaubte (1776) Thonerde und Kalk als Bestandtheile gefunden zu haben. T. Bergman (1780) und Wiegleb (1786) nahmen gleichfalls diese nebst Kieselsäure darin an. Vauquelin zerlegte (1793) den sächsischen, Lowitz (1801) den sibirischen T., und erklärten ihn für Thonerdesilikat, wobei aber Letzterer einen Verlust von 7 p. C. hatte. Erst Klaproth erkannte (1807) die Bestandtheile richtig, wies das Fluor nach, und gab Analysen des sächsischen und brasilianischen T., die dann von Vauquelin bestätigt wurden. In dem Pyknit hatte inzwischen schon Bucholz (1801) das Fluor gefunden, was Vauquelin gleichfalls bekräftigte, während zugleich Klaproth (1810) den P. analysirte, und Bucholz seine früheren Versuche wiederholte (1811).

Allein die Bestimmung des Fluors wurde erst durch die Arbeit von Berzelius: »Ueber die bis jetzt bekannten Fluosilikate oder die zum Topas gerechneten Fossilien« (1815) versucht, ohne jedoch zu glücken, worauf es endlich Forchhammer (1843) gelang, dieses Element und überhaupt die Bestandtheile des T. mit Sicherheit festzustellen.

Wir führen einen Theil der älteren Analysen aus historischem Interesse hier mit auf.

1. Schneckenstein bei Auerbach im sächsischen Voigtlande. *a*) Vauquelin. *b*) Klaproth. *c*) Berzelius.
2. Brasilien. *a*) Vauquelin. *b*) Klaproth. *c*) Berzelius. *d*) Forchhammer.
3. Finbo bei Fahlun. *a*) Berzelius. *b*) Forchhammer.
4. Trumbull, Connecticut. Forchhammer.

	1.			2.			
	a.	b.	c.	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	29	35	34,24	28	44,5	34,01	
Thonerde	49	59	57,45	47	48,0	58,38	54,88
Fluor	20 [1]	5	14,24	17	7,0	14,29	17,33 (16,58) [2]
	98	99	105,93	92	99,5	106,68	

	3.		4.
	a.	b.	
Kieselsäure	34,36	35,66	35,39
Thonerde	57,74	55,16	55,96
Fluor	14,26	17,79 (17,9)	17,35 (16,9)
	106,36	108,61	108,70

Die viel zu geringen Fluorgehalte der älteren Analysen rühren nach Forchhammer daher, dass der T. beim Schmelzen mit kohlensaurem Alkali nicht vollkommen zersetzt wird, wenn man nicht noch Kieselsäure gleichzeitig hinzufügt.

Durch Forchhammer's Versuche ist erwiesen, dass der Gehalt an Fluor etwa um 3 p.C. grösser ist, als ihn Berzelius gefunden hatte. Letzteres ist hier nach der wahren Zusammensetzung des Fluorcalciums berechnet.

Lässt man zunächst das Fluor ausser Acht, so ist im T. der Sauerstoff der Kieselsäure und der Thonerde.

nach Berzelius:	nach Forchhammer:
in 1 *c* = 1 : 1,51	in 3*b* = 1 : 1,40
2 *c* = 1 : 1,54	4 = 1 : 1,42
3 *a* = 1 : 1,52	

Mit Rücksicht darauf, dass Forchhammer bei der Analyse Kieselsäure hinzufügte, lässt sich glauben, dass deren grössere Menge ein wenig Thonerde zurückgehalten habe, so dass im T. der Sauerstoff von Kieselsäure und Thonerde gewiss = 1 : 1½ = 2 : 3 ist, wie es Berzelius's Analysen so genau ergeben.

---

1) Die älteren Angaben sind als Fluorwasserstoff oder Flusssäure zu denken.

2) Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen den aus dem Glühverlust ($SiFl^3$) berechneten Fluorgehalt.

Abgesehen vom Fluor also ist der T. eine Verbindung von 1 At. Kieselsäure und 1 At. Thonerde,



$$\ddot{A}l\,\dddot{S}i.$$

Früher dachte man sich ihn als eine Verbindung von Fluoraluminium mit kieselsaurer Thonerde. Da die At. des Fluors und der Thonerde sich = 6 : 7 verhalten, so würde man demnach die Topasformel



$$4\,Al\,Fl^3 + 5\,\ddot{A}l^2\,\dddot{S}i^3$$

schreiben müssen, d. h. das zweite Glied würde Singulosilikat und der Sauerstoff von Thonerde und Kieselsäure = 1,4 : 1 sein.

15 At.	Kieselsäure	= 5775	= 35,19
10 -	Thonerde	= 6420	= 54,76 Thonerde
8 -	Aluminium	= 1368	
12 -	Fluor	= 2850	= 17,37
		16413	107,32

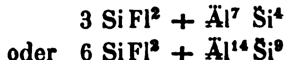
Diese Formel entspricht also den Analysen sehr gut. Allein sie ist dennoch unwahrscheinlich, weil man annehmen müsste, dass beim Glühen das Fluoraluminium und ein Theil Kieselsäure des Silikats sich zu Fluorkiesel und Thonerde umsetzen, und die Produkte



$$\ddot{A}l^{14}\,\dddot{S}i^9 \text{ und } 6\,Si\,Fl^2$$

seien. Letzterer würde 24,13 p. C. betragen.

Forchhammer schlug vor, den T. geradezu als eine Verbindung von Fluorkiesel und kieselsaurer Thonerde zu betrachten: in diesem Fall wäre die Formel



$$3\,Si\,Fl^2 + \ddot{A}l^7\,\dddot{S}i^4$$
$$\text{oder } 6\,Si\,Fl^2 + \ddot{A}l^{14}\,\dddot{S}i^9$$

Beide sind an sich nicht annehmbar, ferner aber ist die Verbindung von Fluorkiesel mit einem Sauerstoffsalz wider alle chemische Analogieen, und steht diese Ansicht der ersten an Wahrscheinlichkeit unendlich nach.

Ich habe für den Topas und alle fluorhaltigen Silikate eine andere Constitution vorgeschlagen, welche jene beiden Vorstellungen gleichsam vereinigt, und, wie mir scheint, viel naturgemässer ist. Ich halte diese Verbindungen für isomorphe Mischungen eines Silikats und Doppelfluorürs, beide von analoger Zusammensetzung, so dass man gleichsam sagen könnte, das Ganze sei ein Silikat, worin ein Theil des Sauerstoffs durch Fluor ersetzt sei, eine Idee, welche bei dem ausserordentlich starken elektronegativen Charakter des Fluors, in Folge dessen es sich vielleicht mit Sauerstoff nicht verbindet, von chemischer Seite sich wohl rechtfertigen lässt.[1]) In dieser Weise sind Apophyllit, Chondrodit, Glimmer etc. aufzufassen.

Der T. ist also drittel-kieselsaure Thonerde, in isomorpher Mischung mit Kieselfluoraluminium, und zwar den Analysen ge-

---

1) Verbindungen von Sauerstoffsalzen und Doppelfluorüren hat Berzelius beim Molybdän und Wolfram längst entdeckt.

mäss, beide in dem Atomverhältniss von 5 : 1, oder dem Gewichtsverhältniss von 3 : 1,

$$(Al Fl^3 + Si Fl^2) + 5\,\ddot{Al}\,\ddot{Si}$$

$$\left.\begin{array}{rcrcr} 5\ddot{Si} & = & 1925 & = & 28,10 \\ 5\ddot{Al} & = & 3210 & = & 46,87 \end{array}\right\} = 74,97\ \ddot{Al}\ddot{Si}$$

$$\left.\begin{array}{rcrcr} Si & = & 185 & = & 2,70 \\ Al & = & 342 & = & 5,00 \\ 5Fl & = & 1187 & = & 17,33 \end{array}\right\} = 25,03\ Al Fl^3 + Si Fl^2$$

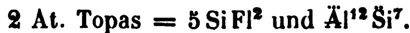
$$\begin{array}{rr} 6849 & 100. \end{array}$$

Die Analyse muss geben:

$$\begin{array}{rcrcr} 6\ddot{Si} & = & 2310 & = & 35,19 \\ 6\ddot{Al} & = & 3852 & = & 56,24 \\ 5Fl & = & 1187 & = & 17,33 \\ & & & & \overline{108,76} \end{array}$$

Auch diese Zahlen stimmen sehr gut mit den Analysen, obwohl hier die At. von Fluor und Thonerde = 5 : 6 sind, ja die Thonerde stimmt noch besser mit den gefundenen Mengen, als es nach der oben angeführten alten Formel der Fall sein würde.

Nach dieser Ansicht von der Constitution des Topases zersetzt sich in sehr hoher Temperatur das Fluoraluminium mit einem Theil der Kieselsäure des Silikats zu Fluorkiesel,



$$2 \text{ At. Topas} = 5\,Si Fl^2 \text{ und } \ddot{Al}^{12}\ddot{Si}^7.$$

Die Menge des auszutreibenden Fluorkiesels würde 24,08 p. C. sein (gefunden 23,0—24,8).

Es ist durch fernere Analysen darzuthun, ob Deville's Behauptung, die weissen T. seien reicher an Fluor, begründet ist.

Meine Hypothese steht im Einklang mit der Krystallform des Topases, welche der des Andalusits nahe kommt. Auch der A. ist $\ddot{Al}\ddot{Si}$.

Pyknit. Verhält sich wie Topas. Sein Glühverlust in starker Hitze ist nach Klaproth 25 p. C.

Die Bestandtheile sind:

	a. Klaproth.	b. Vauquelin.	c. Bucholz.	d. Berzelius.	e. Forchhammer.
Kieselsäure	43,0	36,8	35,0	38,43	39,04
Thonerde	49,5	52,6	48,0	51,00	51,25
Fluor	4,0	5,8	16,5	16,22	18,48
Kalk	—	3,3	0,5	105,65	108,77
Eisenoxyd	1,1	—	100.		
Wasser	1,0	1,5			
	98,5	100.			

Hier ist der Sauerstoff von Kieselsäure und Thonerde in

$$d = 1 : 1,15 = 2,60 : 3$$
$$e = 1 : 1,18 = 2,54 : 3$$

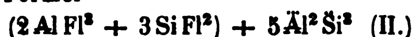
Nimmt man $2\frac{1}{2} : 3 = 10 : 12$, so enthält der P. 4 At. Thonerde auf 5 At. Kieselsäure,



$$\ddot{Al}^4\ddot{Si}^5 = \ddot{Al}\ddot{Si}^2 + 3\,\ddot{Al}\ddot{Si}.$$

Im P. sind die At. von Fluor und Thonerde nahe = 1 : 1, so dass er also mit $(4\,AlFl^3 + 5\,SiFl^2) + 5\,\ddot{\bar{A}}l^4\,\dddot{Si}^5$ (I.) bezeichnet werden kann.

Allerdings liegt es nahe, den Sauerstoff von Basis und Säure = 1 : 1 zu setzen; dann ist die Formel



$$(2\,AlFl^3 + 3\,SiFl^2) + 5\,\ddot{\bar{A}}l^2\,\dddot{Si}^3 \quad \text{(II.)}$$

I.

$25\,\dddot{Si}$	= 9625	= 32,10	74,93	= $\dddot{Si}$	38,52
$20\,\ddot{\bar{A}}l$	= 12840	= 42,83		$\ddot{\bar{A}}l$	51,39
5 Si	= 925	= 3,08	25,07	Fl	17,43
4 Al	= 1368	= 4,56			107,34
22 Fl	= 5225	= 17,43			
	29983	100.			

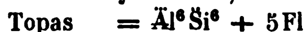
II.

$15\,\dddot{Si}$	= 5775	= 35,47	74,89	= $\dddot{Si}$	42,56
$10\,\ddot{\bar{A}}l$	= 6420	= 39,42		$\ddot{\bar{A}}l$	47,31
3 Si	= 555	= 3,41	25,11	Fl	17,50
2 Al	= 684	= 4,20			107,37
12 Fl	= 2850	= 17,50			
	16284	100.			

Man sieht, die zweite Formel ist einfacher, allein die erste entspricht allein den neueren Analysen.

Der P. ist also anders zusammengesetzt als der Topas; nach Forchhammer deutet auch seine Struktur auf eine zwei- und eingliedrige Form. Allein G. Rose fand ihn von der Form und Struktur des Topases, jedoch öfters sehr weich, wohl von anfangender Zersetzung herrührend, so dass darin die Abweichungen in der Zusammensetzung begründet wären.

Topas weniger $\ddot{\bar{A}}l^2\,\dddot{Si}$ kann Pyknit sein, denn:



Topas $= \ddot{\bar{A}}l^6\,\dddot{Si}^6 + 5\,Fl$



Pyknit $= \ddot{\bar{A}}l^4\,\dddot{Si}^5 + 5\,Fl$

T. Bergman: Opusc. phys. et chem. Upsal. 1780. — Berzelius: Schwgg. J. XVI, 423. — Bucholz: Scheerers N. J. II. 15. Schwgg. J. I, 385. — Deville: Compt. rend. XXXVIII, 317. J. f. pr. Chem. LXII, 78. — Forchhammer: J. f. pr. Chem. XXIX, 194. XXX, 400. — Klaproth: Beitr. I, 10. 32. IV, 160. V,50. — Lowitz: Crell's Ann. II, 368. — Marggraf: Réch. chim. sur le Topaze de Saxe. N. Mém. de l'Acad. des Sc. de Berlin 1776. 73. — Pott: Expér. pyrotechn. sur le Topaze de Saxe; ibid. 1747. 46. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 153. — G. Rose: Krystallsyst. 81. — Vauquelin: J. des Mines; An IV. Gehlen's N. J. V, 479. — Wiegleb: Crell's Ann. I, 1786.

Staurolith.

V. d. L. fast unschmelzbar; reagirt mit den Flüssen auf Eisen und schmilzt mit Soda unter Brausen zu einer gelben Schlacke.

Wird von Chlorwasserstoffsäure nicht angegriffen, von Schwefelsäure vor und nach dem Glühen theilweise zersetzt.

Der St. wurde von Klaproth, Vauquelin, Thomson, neuerlich insbesondere von Jacobson untersucht.

Hiernach ist die Zusammensetzung insofern verschieden, als die Kieselsäure von 30 bis zu 40 p. C. variirt.

A. St. vom St. Gotthardt.

1. Rother. Klaproth. 2. Dunkelrother, sp. G. = 3,737 — 3,744. Lohmeyer. 3. Rosales. 4. Marignac. 5. Jacobson.

	1.	2.	3.	4.	5. a.	5. b.	5. c.	5. d.
Kieselsäure	27,00	27,02	27,25	28,47	29,13	29,72	30,31	30,91
Thonerde	52,25	49,96	56,39	53,34	52,01	54,72	46,80	48,68
Eisenoxyd	18,50	20,07	19,37	17,41	17,58	15,69	18,08	15,37
Manganoxyd	0,25	0,28	—	0,31	—	—	0,13[2])	1,19
Magnesia	—	—	2,57[1])	0,72	1,28	1,85	2,16	1,33
	98,00	97,33	105,58	100,25	100.	101,98	97,48	97,48

B. St. von Airolo am St. Gotthardt.

Sp. G. = 3,66—3,73.

Analysen von Jacobson.

	a.	b.
Kieselsäure	33,45	32,99
Thonerde	47,23	47,92
Eisenoxyd	16,51	16,65
Magnesia	1,99	1,66
	99,18	99,22[3])

C. St. von Polewskoi am Ural.

Sp. G. = 3,547—3,588.

Analysen von Jacobson.

	a.	b.
Kieselsäure	38,68	38,33
Thonerde	47,43	45,97
Eisenoxyd	15,06	14,60
Magnesia	2,44	2,47
	103,61	101,37

D. St. aus der Bretagne.

Sp. G. = 3,527—3,529.

1. Vauquelin. 2. Thomson. 3. Collet-Descotils. 4. Jacobson.

	1.	2. a.	2. b.	3.	4. a.	4. b.
Kieselsäure	33,00	36,69	50,07	48,0	39,19	40,35
Thonerde	44,00	39,88	35,90	40,0	44,87	44 22
Eisenoxyd	13,00	18,14	13,91	9,5	15,09	15,77
Manganoxyd	1,00	4,04	—	—	0,17	0,10
Magnesia	3,84[4])	0,68[4])	—	—	0,32	—
	94,84	99,33	99,88	97,5	99,64	100,44

1) Thonerdehaltig. 2) Kalk.

3) Ein schwarzer St. vom St. Gotthardt enthält nach Klaproth: 37,5 Kieselsäure, 41 Thonerde, 18,25 Eisenoxyd, 0,5 Manganoxyd, 0,5 Magnesia.

4) Kalk.

Die Schwierigkeiten der Analyse des Stauroliths sind derart, dass nur die neueren Versuche von Jacobson zur Berechnung dienen können.

Sauerstoff.

	A.		B.		C.	D.	
	1.	5 a.	a.	b.	b.	1 a.	1 b.
$\dddot{Si}$	14,78	15,13	17,37	17,13	19,90	20,35	20,95
$\overline{\dddot{Al}}$	24,91	24,28	22,05	22,38	21,47	20,93	20,65
$\overline{\dddot{Fe}}$ ($\dot{Mn}$)	5,31	5,27	4,95	4,99	4,38	4,58	4,76
$\dot{Mg}$	0,29	0,51	0,80	0,66	0,99	0,13	—

	$\dddot{R}$ ($\dot{Mg}$) : $\dddot{Si}$	$\overline{\dddot{Fe}}$: $\overline{\dddot{Al}}$
A 1 =	2,06 : 1	1 : 4,7
5 a	1,99 : 1	1 : 4,6
B a	1,60 : 1	1 : 4,5
b	1,64 : 1	1 : 4,5
C b	1,35 : 1	1 : 4,9
D 1 a	1,26 : 1	1 : 4,6
1 b	1,21 : 1	1 : 4,3

Sämmtliche Staurolithe sind in der nämlichen Form krystallisirt. Hält man sich an die Analysen, so muss man demnach jedem eine besondere Formel zuschreiben, entsprechend dem Sauerstoffverhältniss:

A. 2 : 1 = $\dddot{R}^4 \dddot{Si}^3$ (Viertelsilikat)
B. $1\frac{3}{5}$: 1 = $\dddot{R}^{10} \dddot{Si}^9$ (Dreizehntelsilikat)
C. $1\frac{1}{3}$: 1 = $\dddot{R}^8 \dddot{Si}^9$ (Dreiachtelsilikat)
D. $1\frac{1}{5}$: 1 = $\dddot{R}^5 \dddot{Si}^6$ (Dreifünftelsilikat).

Da in allen 1 At. Eisenoxyd gegen 5 At. Thonerde vorhanden zu sein scheint (je weniger Eisenoxyd, um so sicherer dürfte seine Trennung von der Thonerde geglückt sein), so berechnen sich diese Formeln folgendermaassen:

A.

$$\left.\begin{matrix}\frac{5}{6}\overline{\dddot{Al}}\\ \frac{1}{6}\overline{\dddot{Fe}}\end{matrix}\right\}^4 \dddot{Si}^3$$

3 $\dddot{Si}$ = 1155 = 29,15
$\frac{10}{3}$ $\overline{\dddot{Al}}$ = 2140 = 54,02
$\frac{2}{3}$ $\overline{\dddot{Fe}}$ = 667 = 16,83
3962 100.

B.

$$\left.\begin{matrix}\frac{5}{6}\overline{\dddot{Al}}\\ \frac{1}{6}\overline{\dddot{Fe}}\end{matrix}\right\}^{10} \dddot{Si}^9$$

9 $\dddot{Si}$ = 3465 = 33,06
$\frac{25}{3}$ $\overline{\dddot{Al}}$ = 5350 = 51,04
$\frac{5}{3}$ $\overline{\dddot{Fe}}$ = 1667 = 15,90
10482 100.

C.

$$\left.\begin{matrix}\frac{5}{6}\overline{\dddot{Al}}\\ \frac{1}{6}\overline{\dddot{Fe}}\end{matrix}\right\}^8 \dddot{Si}^9$$

9 $\dddot{Si}$ = 3465 = 38,17
$\frac{20}{3}$ $\overline{\dddot{Al}}$ = 4280 = 47,15
$\frac{4}{3}$ $\overline{\dddot{Fe}}$ = 1333 = 14,68
9078 100.

D.

$$\left.\begin{matrix}\frac{5}{6}\overline{\dddot{Al}}\\ \frac{1}{6}\overline{\dddot{Fe}}\end{matrix}\right\}^5 \dddot{Si}^6$$

6 $\dddot{Si}$ = 2310 = 39,70
$\frac{25}{6}$ $\overline{\dddot{Al}}$ = 2675 = 45,98
$\frac{5}{6}$ $\overline{\dddot{Fe}}$ = 833 = 14,32
5818 100.

Jacobson hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass mit zunehmender Kieselsäure das spec. Gewicht sich vermindert.

Wenn die gegebenen Formeln auch als der empirische Ausdruck der Analysen gelten dürfen, so sind sie doch betreffs der Constitution des Stauroliths sehr unbefriedigend. Sie würden höchstens beweisen, dass Verbindungen $\ddot{R}^m \ddot{S}i^n$ ganz allgemein isomorph sind.

Die Beschaffenheit des Stauroliths (Härte u. s. w.) spricht nicht dafür, dass Zersetzungsprozesse auf ihn gewirkt haben, wie denn Thonerdesilikate denselben nicht unterworfen sind. Auch an eine Einmengung von Säure oder Basis ist nicht gut zu denken.

Es kann keine Erklärung genannt werden, wenn man annimmt, diesen verschiedenen Verbindungen liegen einfach zusammengesetzte unter sich isomorphe Silikate zum Grunde, z. B.

$$\ddot{R}^2 \ddot{S}i = a; \quad \ddot{R} \ddot{S}i = b; \quad \ddot{R} \ddot{S}i^2 = c,$$

so dass

$$A = a + 2b \qquad C = c + 7b$$
$$B = a + 8b \qquad D = c + 4b$$

wäre, weil die Existenz dieser Verbindungen in Staurolithform nicht nachgewiesen ist.

Das Vorkommen der Magnesia in fast allen St. dürfte darauf hindeuten, dass auch Eisenoxydul vorhanden ist. Einige vorläufige Versuche zeigten mir, dass dessen Menge sogar überwiegt, und spätere setzen vielleicht die Constitution des Minerals in ein helleres Licht.

Collet-Descotils: J. de Phys. XLVI, 66. — Jacobson (Lohmeyer, Rossles): Pogg. Ann. LXII, 419. LXVIII, 414. — Klaproth: Beitr. V, 80. — Marignac: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIV, 49. — G. Rose: Krystallochem. Minsyst. 76. — Thomson: Outl. I, 280.

B. Hydrate.

Euklas.

V. d. L. stark erhitzt, schwillt er an und schmilzt in dünnen Splittern zu weissem Email. Von Borax und Phosphorsalz wird er unter Brausen aufgelöst, und giebt mit Soda bei der Reduktionsprobe Spuren von Zinn.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Der E. wurde zuerst (gegen 1800) von Vauquelin untersucht, welcher den Gehalt an Beryllerde auffand. Der ansehnliche Verlust in den Analysen veranlasste Berzelius (1818) zu einer Wiederholung. In neuerer Zeit publicirte Mallet eine Analyse, und zuletzt fand Damour einen bedeutenden Gehalt an Wasser in dem seltenen Mineral.

	Vauquelin.	Berzelius.	Mallet. (Sp. G. = 3,036)
Kieselsäure	35—36	43,22	44,18
Thonerde	18—19	30,56	31,87
Beryllerde	14—15	21,78	21,43
Eisenoxyd	2— 3	2,22	1,31
	69 73	Zinnsäure 0,70	0,35
		98,48	99,14

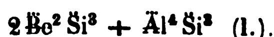
	Damour.				
	a.	b.	c.	d.	Mittel.
Kieselsäure	41,56	41,67	41,51	41,77	41,63
Thonerde	33,54	34,15	34,35	34,25	34,07
Beryllerde	16,95	17,05	16,90	16,96	16,97
Kalk	0,20	0,15	0,12	0,09	0,14.
Eisenoxydul	1,27	1,10	0,94	0,81	1,03
Zinnoxydul	—		0,26	0,42	0,34
Wasser	6,04				6,04
Fluor	0,38				0,38
	99,94				100,60

Vauquelin glaubte den Verlust in seinen Analysen durch einen Gehalt an Wasser und Alkali zu erklären. Berzelius hielt jedoch mit Recht dafür, dass so grosse Differenzen eher in unrichtigen Gewichtsbestimmungen liegen dürften.

Die Sauerstoffmengen sind:

	Berzelius.	Damour.
Kieselsäure	22,44	21,61
Thonerde	14,27	15,91
Beryllerde	13,81	10,76
Wasser		5,37

In der Analyse von Berzelius (gleichwie in der von Mallet), ist der Sauerstoff = $1\frac{1}{2}$: 1 : 1, so dass der E. hiernach als eine Verbindung von 4 At. Beryllerde, 4 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure erscheint, die als 2 At. halbkieselsaure Beryllerde und 1 At. viertelkieselsaure Thonerde gedacht werden kann,



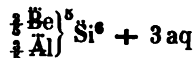
Betrachtet man beide Erden aber als isomorph, so wird die Formel



Bei Damour ist der Sauerstoff des Wassers, der Beryllerde, der Thonerde und der Kieselsäure = 1 : 2 : 3 : 4, so dass der E. 2 At. Beryllerde, 3 At. Thonerde, 6 At. Kieselsäure und 3 At. Wasser enthält, und als eine Verbindung von 1 At. halbkieselsaurer Beryllerde, 3 At. drittelkieselsaurer Thonerde und 3 At. Wasser erscheint,



Unter Annahme der Isomorphie beider Erden gilt der Ausdruck:



I.			II.		
9 At. Kieselsäure	= 3465	= 43,74	6 $\dddot{Si}$	= 2310,0	= 41,86
4 - Thonerde	= 2568	= 32,39	3 $\dddot{Al}$	= 1926,0	= 34,89
4 - Beryllerde	= 1892	= 23,87	2 $\dddot{Be}$	= 946,0	= 17,13
	7925	100.	3 $\dot{H}$	= 337,5	= 6,12
				5519,5	100.

Nach Damour entweicht das Wasser erst in sehr starker Rothglühhitze und

sehr langsam. Sehr merkwürdig ist es jedenfalls, dass die beiden älteren Analysen keinen entsprechenden Verlust ausweisen.

Das Eisenoxyd ist im E. nach Damour sehr ungleich vertheilt, und zuweilen als Eisenglanz sichtbar eingewachsen.

Es ist nicht unerwähnt zu lassen, dass Euklas und Datolith eine analoge Zusammensetzung haben, wenn man $3\dot{C}a = 3\dot{B}e$ (statt $\ddot{B}e$) und $\dddot{B} = \dddot{Al}$ setzt, da dann in beiden der Sauerstoff von $\dot{H} : \dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} = 1 : 2 : 3 : 4$ ist. Dann könnte man versucht sein, den Euklas auch als



$$(\dot{B}e\dddot{Al} + \dot{B}e\dddot{Si}^2) + aq \text{ oder } (\dot{B}e^2\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}) + aq$$

zu denken.

Berzelius: Schwgg. J. XXVII, 73. — Damour: Compt. rend. XL, 942. J. f. pr. Ch. LXVI. 154. — Mallet: Phil. Mag. V, 127. J. f. pr. Ch. LVIII, 447. — Vauquelin: Hauy Min., übers. v. Karsten, II, 608.

Thon.

Allgemeine Bezeichnung für wasserhaltige Thonerdesilikate, welche als Zersetzungsüberreste älterer thonerdehaltiger Silikate erscheinen.

Ihre Zusammensetzung ist oft schwer zu erkennen, weil sie mit freier Kieselsäure, mit unzersetzten Resten, mit kohlensaurem Kalk, Eisenoxydhydrat u. s. w. gemengt sind.

Im reinen Zustande sind sie v. d. L. unschmelzbar; Beimengungen von eisen-, kalk- und alkalihaltigen Substanzen machen sie indessen schmelzbar.

Von Chlorwasserstoffsäure werden sie zwar angegriffen, doch wird in der Regel nur die Thonerde, nebst Eisenoxyd u. s. w. aufgelöst. Schwefelsäure zersetzt manche in der Hitze fast vollständig.

Da die Analysen der zahlreichen oft mit eigenen Namen belegten Thonarten nicht immer über die wirkliche Zusammensetzung des Silikats Aufschluss geben, so können jene hier nur unter der Rubrik der einzelnen Thonarten aufgeführt werden. Die Formeln sollen nicht sowohl der Ausdruck bestimmter Verbindungen, als vielmehr ein Mittel zum Vergleich der verschiedenen Mischungen sein.

Porzellanthon (Porzellanerde. Kaolin). Giebt beim Erhitzen Wasser; ist v. d. L. unschmelzbar.

Wird von Säuren wenig angegriffen, von Schwefelsäure in der Hitze jedoch zersetzt. Behandelt man die abgeschiedene Kieselsäure mit einer kochenden Auflösung von Alkalien, so bleibt der beigemengte Quarz zurück.

Nach Brongniart und Malaguti zieht kochende Kalilauge aus manchem Kaolin eine gewisse Menge Kieselsäure aus. Nach meinen Erfahrungen aber löst sie das Thonerdesilikat als solches auf, und lässt nur die als Quarz etwa beigemengte Kieselsäure übrig.

Die älteren Versuche über die Zusammensetzung der Porzellanerde rühren besonders von Klaproth und Vauquelin her. Fuchs, Berthier, Forchhammer, Malaguti, Ebelmen und Salvetat u. A. haben eine

grosse Zahl von Analysen geliefert, von denen wir hier nur die wichtigsten anführen.

1. Aue bei Schneeberg.

	Berthier.	Forchhammer.	Kühn.	Wolff.
Kieselsäure	43,6	46,53	47,64	48,49
Thonerde	37,7	39,47	35,97	37,88
Eisenoxyd	1,5	—	—	—
Kalk	—	—	1,57	—
Wasser	12,6	13,97	13,18	13,58
Kohlens. Kalk	—	0,31	—	0,18
	95,4	100,28	98,36	100,13.

2. Seilitz bei Meissen. *a*) Berthier. *b*) Forchhammer.
3. Morl bei Halle. Forchhammer.
4. Zettlitz bei Karlsbad. A. Bauer. (Nach Abzug von 53,4 Quarz).
5. Gutenberg bei Halle. Bley.
6. K. aus dem Knollenstein des Porphyrs bei Halle. Wolff.
7. Passau. *a*) Fuchs. *b*) Forchhammer.
8. Altenberg im Erzgebirge; Pseudomorphose nach Prosopit. Scheerer.

	2. a.	2. b.	3.	4.[1])	5.
Kieselsäure	58,6	46,46	46,80	48,27	39,62
Thonerde	34,6	36,37	36,83	37,51	45,00
Eisenoxyd	—	1,22 }		0,51	—
Kalk	—	— }	3,11	—	—
Magnesia	1,8	— }		—	—
Kali	2,4	—	0,27	—	—
Wasser	—	13,61	12,44	12,85	10,00
Kohlens. Kalk	—	1,47	0,55	0,86	0,07
	98,9	99,13	100.	100.	Mg C 3,32
					Mn 0,19
					98,20

	6.	7. a.	7. b.	8.
Kieselsäure	41,74—44,85	43,65	45,14	45,63
Thonerde	41,04—44,36	35,93	35,00	39,89
Eisenoxyd	— —	1,00 }	2,70	—
Kalk	— —	— }		0,60
Kali	Spur— 1,57	—	—	—
Wasser	10,50—13,40	18,50	17,16	13,70
Kohlens. Kalk	0,27— 0,72	0,88	—	—
		99,96	100.	99,82

1) Der rohe Kaolin gab, mit Schwefelsäure aufgeschlossen, gleichfalls 48,6 Kieselsäure, 38,9 Thonerde, 12,47 Wasser.

9. St. Yrieix bei Limoges. *a*) **Berthier.** *b*) **Forchhammer.** *c*) **Damour** (der durch Verwitterung von Beryll von Chanteloub entstandene K.).

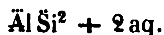
	9. a. früher.	9. a. später.	9. b.	9. c.
Kieselsäure	46,8	43,05	48,68	45,61
Thonerde	37,3	40,00	36,92	38,86
Beryllerde	—	—	—	1,10
Eisenoxyd	—	—	—	0,94
Magnesia	Spur	2,89	0,52	—
Kali	2,5	—	—	—
Natron	—	—	0,58	—
Wasser	13,0	14,06	13,13	14,04
	99,6	100.	99,83	100,55

10. Benage in Cornwall. **Boase.**
11. St. Stephens in Cornwall. **Boase.**
12. Cornwall. *a*) **Couper.** *b*) **Brown.**
13. Insel Bornholm. **Forchhammer.**
14. Rio Janeiro. **Kussin.**
15. China, *a*) Tongkang, *b*) Sykang. **Ebelmen u. Salvétat.**

	10.	11.	12. a.	12. b.	13.	14.	15. a.	15. b.
Kieselsäure	44,36	43,32	46,32	46,29	44,47	45,37	50,5	55,3
Thonerde	40,00	41,68	39,74	40,09	37,37	34,27	33,7	30,3
Eisenoxyd	—	—	0,30	0,30	3,63	—	1,8	2,0
Magnesia	1,93	1,59	0,44	—		—	0,8	0,4
Kalk	—	—	0,36	0,50	—	—	—	—
Kali	—	—	—	—	0,10	—	1,9	1,1
Natron	—	—	—	—	—	—	—	2,7
Wasser	12,87	13,70	12,67	12,67	13,60	20,01	11,2	8,2
Kohlens. Kalk	—	—	—	—	0,29			
	99,16	100,29	99,83	99,85	99,46	99,65	99,9	100.

Der K. ist ein Thon, entstanden aus der Zersetzung von Feldspath, Glimmer, Beryll u. s. w. Er ist deshalb mit Theilchen noch unzersetzter Mineralien, so wie oft mit Quarzsubstanz gemengt. Der Umstand jedoch, dass er sich noch am Entstehungsorte findet, bedingt seine grössere Reinheit gegenüber den sedimentären Thonen, welche sonst grossentheils dieselbe Zusammensetzung haben.

Forchhammer hat zuerst die Theorie der Kaolinbildung gegeben. Der Orthoklas verliert sein Kali und einen Theil der Kieselsäure, und nimmt Wasser auf. Ueberblickt man nun die Kaolinanalysen, so sieht man, dass die Substanz etwa 47 p.C. Kieselsäure, 40 Thonerde und 13 Wasser enthält. Stellt man sich vor, dass 1 At. Orthoklas $= \dot{K} + \dddot{Al} + \dddot{Si}^6$ das Kali und zwei Drittel, d. h. 4 At. Kieselsäure verliert, und dafür 2 At. Wasser aufnimmt, so würde der K. zweidrittel kieselsaure Thonerde sein,



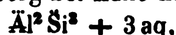
$$\dddot{Al}\,\dddot{Si}^2 + 2aq.$$

2 At.	Kieselsäure	= 770	= 47,05
1 -	Thonerde	= 642	= 39,21
2 -	Wasser	= 225	= 13,74
		1637	100.

Wenn nun auch der meiste Kaolin aus Orthoklas entstanden ist, und daher dieser Zusammensetzung entspricht, so können doch manche Varietäten davon abweichen. Der K. von Passau z. B., welcher nach Fuchs dem Porzellanspath seine Entstehung verdankt, ist nach Forchhammer

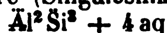


Der Porzellanthon von Gutenberg bei Halle nähert sich der Formel



die Berthier auch dem französischen K. zuschreibt.

Malaguti suchte zu beweisen, dass der aus Orthoklas entstandene Kaolin halb kieselsaure Thonerde (Singulosilikat)



sei, weil er fand, dass Kalilauge aus manchem K. ein Viertel der Säure auszieht, von der er annimmt, dass sie dem K. beigemengt sei[1]). Nach seiner Ansicht entsteht bei der Zersetzung des Orthoklases $\dot{K}^2 \dddot{Si}^9$, welches sich in $2 \dot{K} \dddot{Si}^4$ und $\dddot{Si}$ zerlegt, welche letztere sich in einem löslichen Zustande befindet, und im Kaolin ganz oder theilweise geblieben, oder aus ihm ganz fortgeführt sein kann. Wenn also Wolff und Hochstetter aus dem K. von Aue durch Kalilauge keine Kieselsäure auflösen konnten, so beweist dies nicht gegen Malaguti's Ansicht.

Roher Kaolin von Morl gab nach Versuchen von Stephan bei wiederholtem Auskochen mit Kalilauge 46,6 p. C. Rückstand, während die Zusammensetzung

	des rohen Kaolins	des aufgelösten Theils	Sauerstoff.
Kieselsäure	67,58	23,40	12,14
Thonerde	22,67	22,15	10,34
Eisenoxyd	0,86	—	
Magnesia	0,46	—	
Wasser	7,85	7,85	7,0
	99,42	53,40	

war. Die Kalilauge hatte folglich



aufgelöst, während fast reine Kieselsäure zurückgeblieben war. Dieser Versuch beweist, dass Kalilauge von gewisser Stärke auch das Thonerdesilikat des reinen Porzellanthons auflösen kann.

Bauer: Wien. Akad. Berichte. XXII, 693. — Berthier: Ann Chim. Phys. XXIV, 107. LX. Ann. Mines IX, 404. J. f. pr. Chem. X, 28. — Bley: J. f. pr. Chem. V, 313. — Boase: Phil. Mag. 1837. J. f. pr. Chem. XI, 146. — Brongniart, Laurent und

1) Nach A. Bauer zieht Kalilauge aus dem geglühten K. von Zettlitz fast ⅓ der darin enthaltenen Säure aus.

Malaguti: Ann. Mines IV. Sér. II, 465. Pogg. Ann. LVIII, 89. J. f. pr. Chem. XVII, 118. XXXI, 129. — Couper u. Brown: Phil. Mag. 1847. J. f. pr. Chem. XLIV, 232. — Damour: Bull. géol. II Sér. VII. 224. — Ebelmen u. Salvétat: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXXI, 257. J. f. pr. Chem. LII, 487. — Forchhammer: Berz. Jahresb. XV, 218. Pogg. Ann. XXXV, 331. — Fournet: Ann. Chim. Phys. LV, 225. J. f. pr, Chem. II, 350. — Gehlen: Schwgg. J. I, 447. — Kühn: Schwgg. J. LVII, 34. — Kussin: Privatmittheilung. — Scheerer: S. Prosopit. — Steinberg: J. f. pr. Chem. XVI. 51. — Stephan: In mein. Laborat.

Steinmark. Eine unbestimmte Bezeichnung für sehr verschiedene thonartige Mineralien. Die nachfolgenden scheinen dieselbe Verbindung wie der Porzellanthon zu sein.

1. Rochlitz, Sachsen. Fest. Klaproth.
2. Buchberg bei Landshut, Schlesien. Zellner.
3. Tiefer Georgsstollen bei Clausthal. Weiss, phosphorescirend, sp. G. = 1,59. Dumenil.
4. Rumpelsberg bei Elgersburg. Weiss, fettig anzufühlen. Rammelsberg.
5. Schneckenstein bei Auerbach. Aus dem Topasfels, u. d. Mikroskop krystallinisch, sp. G. = 2,6. Clark.
6. Schlackenwalde, Böhmen. Strahlig, v. d. L. stark leuchtend; durch Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzbar. Rammelsberg.
7. (Tuesit). Vom Tweed in Schottland. *a*) Thomson. *b*) Richardson.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. a.	7. b.
Kieselsäure	45,25	49,2	43,00	47,33	47,26	43,46	44,30	43,80
Thonerde	36,50	36,2	40,25	40,23	39,02	41,48	40,40	40,10
Eisenoxyd	2,75	0,5	0,48	—	—		—	0,94
Kalk	—	—	0,47	1,44	—	1,20	0,75	0,64
Magnesia	—	—	—		0,89	0,37[1])	0,50	0,55
Wasser	14,00	14,0	15,50	12,36	13,55	13,49	13,50	14,21
	98,50	99,9	99,70	100,36	100,72	100.	99,45	100,24

(Braced values: in 3., 0,47 is bracketed with the Magnesia line; in 4., 1,44 spans Kalk and Magnesia; in 5., 39,02 is bracketed with the Eisenoxyd line; in 6., 41,48 spans Thonerde and Eisenoxyd.)

Clark: Ann. Chem. Pharm. LXXX, 122. — Dumenil: Chem. Analysen. I, 35. — Klaproth: Beitr. VI, 285. — Richardson (Thomson): Outl. I, 244. — Zellner: Isis 1834. 637.

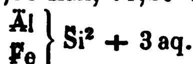
Durch einen wesentlichen Kaligehalt zeichnen sich aus:

1. Grünes St. von Zorge am Harz; sp. G. = 3,086. Rammelsberg.
2. St. von Schlackenwalde. Krieg. (In mein. Lab.).

	1.	2.
Kieselsäure	49,75	52,40
Thonerde	29,88	31,94
Eisenoxyd	6,61	1,23
Kalk	0,43	—
Magnesia	1,47	1,44
Kali	6,35	5,41
Natron	—	1,73
Wasser	5,48	5,00
	99,97	99,16.

1) Natron.

Eisensteinmark von Planitz bei Zwickau enthält nach Schüler: ,66 Kieselsäure, 22,85 Thonerde, 12,98 Eisenoxyd, 1,68 Manganoxyd, 3,04 ılk, 2,55 Magnesia, 0,93 Kali, 14,20 Wasser. Ist demnach



Schüler: Freiesleben Mag. f. d. Orykt. v. Sachsen, Heft 5.

Halloysit. Ein Theil desselben hat die Zusammensetzung des Kaolins er Steinmarks.

1. Housscha bei Bayonne. Berthier.
2. Guatequé, Neu-Granada. Boussingault.
3. Anglar bei Lüttich. Berthier.

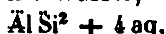
	1.	2.	3.
Kieselsäure	46,7	46,0	44,94
Thonerde	36,9	40,2	39,06
Wasser	16,0	14,8	16,00
	99,6	100.	100.

Verschieden davon durch grösseren Wassergehalt sind folgende:

1. Kall in der Eifel. (Lenzinit). John.
2. Miechowitz, Oberschlesien. Oswald.
3. La Vouth. Dufrénoy.
4. Thiviers. Derselbe.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	37,5	40,25	40,66	43,10
Thonerde	37,5	35,00	33,66	32,45
Magnesia	—	0,25	—	1,70
Wasser	25,0	24,25	24,83	22,30
	100.	99,75	99,15	99,55

Ein Zweidrittelsilikat mit 4 At. Wasser,



ste enthalten:

2 At. Kieselsäure	= 770	= 41,35
1 - Thonerde	= 642	= 34,48
4 - Wasser	= 450	= 24,17
	1862	100.

Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXII, 332. Ann. Mines III. Sér. IX, 500. — Boussingault: Ann. Mines III Sér. V, 554. — Dufrénoy: ibid. III. 898. — Oswald: J. f. pr. Chem. XII, 173.

Bol. Thonige Abscheidungen, namentlich in Basalt. V. d. L. z. Th. schmelz- zu weissem (Stolpen) oder gelblichem Email. Wird von Chlorwasserstoff- re unvollkommen zersetzt.

1. Säsebühl bei Dransfeld unweit Göttingen. Wackenroder.
2. Ettinghausen. Löwig.

3. Cap de Prudelles. Derselbe.
4. Breite Berg bei Striegau, Schlesien. Zellner.
5. Stolpen, Sachsen. Zwischen den Basaltsäulen. Rammelsberg.
6. Grafschaft Antrim, Irland (Erinit). Thomson.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	41,9	42,00	41,05	42,00	45,92	47,03
Thonerde	20,9	24,04	25,03	20,12	22,14	18,46
Eisenoxyd	12,2	10,03	8,09	8,53	—	6,36
Kalk	—	0,52	0,45	2,81	3,90	1,00
Magnesia	—	0,43	0,50	2,01	—	—
Kali	—	—	—	0,50	—	0,90 [1])
Wasser	24,9	24,03	24,02	24,00	25,86	25,28
	99,9	101,05	99,14	99,97	97,82	99,03

Sauerstoffverhältniss der Basen, der Säure und des Wassers in:

1 = 1 : 1,6 : 1,6 4 = 1 : 1,6 : 1,6
2 = 1 : 1,5 : 1,5 5 = 1 : 2 : 2
3 = 1 : 1,5 : 1,5 6 = 1 : 2,25 : 2,0

Hiernach ist No. 1—4



oder vielleicht



gleich den Halloysiten mit höherem Wassergehalt.

Der B. von Stolpen dagegen erscheint als ein Gemenge von Bisilikaten, ungefähr



Das irländische Mineral nähert sich



Ein weiches Mineral von St. Jean de Colle, als Halloysit bezeichnet, enthält nach Salvétat 45,55 Kieselsäure, 22,6 Thonerde, 26,2 Wasser und etwas von stärkeren Basen.

Löwig: Leonhard Oryktognosie. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVII, 180. — Salvétat: J. f. pr. Chem. LII, 264. — Thomson: Outl. I, 341. — Wackenroder: Kastn. Arch. XI. 466. — Zellner: Leonh. Jahrb. 1835, 467.

Allophan. Giebt beim Erhitzen Wasser, welches zuweilen sauer reagirt, färbt sich häufig braun oder schwarz, schwillt v. d. L. an, fällt dann zusammen, schmilzt aber nicht. Färbt die Flamme oft durch Kupfergehalt grün, auf welchen er auch mit den Flüssen reagirt.

Wird von Säuren zersetzt, wobei sich Kieselsäure gallertartig oder schleimig abscheidet.

1. Gräfenthal bei Saalfeld, Thüringen. Stromeyer.
2. Bleiberg in der Eifel. Bergemann.
3. Friesdorf bei Bonn. Bunsen.

1) Chlornatrium.

4. New-Charlton bei Woolwich. *a*) Gelber, *b*) rother: Northcote.
5. Beauvais, Dpt. Oise, Frankreich. *a*) Durchscheinend, *b*) erdig. Berthier.

	1.	2.	3.	4.		5.	
				a.	b.	a.	b.
Kohlensäure		1,24		2,73	1,82		
Kieselsäure	21,92	19,35	22,30	20,50	17,05	21,9	26,3
Thonerde	32,20	32,75	32,18	31,34	32,88	29,2	34,2
Eisenoxyd	0,27	0,30	2,90	0,31	6,59	—	—
Kupferoxyd	3,06 [1])	2,57	—	—	—	—	—
Kalk	0,73	1,58	—	1,92	1,34	—	—
Wasser	41,30	40,23	42,62	42,91	40,32	44,2	38,0
	99,48	0,87 [2])	100.	99,71	100.	Thon 4,7	1,5
		98,89				100.	100.

6. Gersbach im Schwarzwald. Walchner.
7. Fermi, Dpt. Arveyron. Guillemin.
8. Richmond, Massachusets. B. Silliman.
9. Polk County, Tenessee. Jackson.
10. New-Charlton bei Woolwich. Halbdurchscheinend. Northcote.

	6.	7.	8.	9.	10.	
					a.	b.
Kohlensäure					2,44	1,49
Kieselsäure	21,11	23,76	22,65	19,8	19,58	17,00
Thonerde	38,76	39,68	38,77	41,0	37,30	39,09
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,11	Spur
Kupferoxyd	2,33	0,56	—	0,5	1,36	1,50
Kalk	—	—	$\dot{M}g$ 2,83	$\dot{C}a$ 0,2	—	—
Wasser	35,75	35,74	35,24	37,7	39,19	40,92
	100,95	99,83	99,49	99,2	99,98	100.

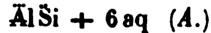
11. Guldhausen bei Corbach, Waldeck. *a*) Helle, *b*) dunkle Var. Sp. G. = 2,02. Schnabel.
12. Schneeberg. Ficinus.

	11.		12.
	a.	b.	
Kohlensäure			1,2
Kieselsäure	24,19	19,41	30,0
Thonerde	25,80	26,77	16,7
Kupferoxyd	13,71	18,97	19,2
Manganoxyd	—	—	1,8
Kalk	—	—	1,5
Wasser	35,49	34,72	29,9
	99,19	99,87	100,3

Hiernach hat man den Namen Allophan auf sehr verschiedene Thonerdesilikate bezogen.

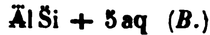
1) Als Carbonat. 2) Quarz u. Gips.

In den Allophanen No. 1—4 verhält sich der Sauerstoff von Thonerde, Kieselsäure und Wasser annähernd = 3 : 2 : 6; sie können also vielleicht durch


$$\ddot{A}l\ddot{S}i + 6aq \quad (A.)$$

bezeichnet werden.

In denen No. 6—10 ist dies Verhältniss = 3 : 2 : 5, wonach sie


$$\ddot{A}l\ddot{S}i + 5aq \quad (B.)$$

sein würden.

Beide sind meist mit kohlensaurem Kalk oder mit kohlensaurem oder kieselsaurem Kupferoxyd gemengt, und in letzterem Fall blau gefärbt.

In den kupferreichen Allophanen ist der Sauerstoff:


$$\dot{C}u : \ddot{A}l : \ddot{S}i : \dot{H}$$

	Ċu	Äl	Ši	Ḣ				
11 *a.*	= 2,76	12,05	12,57	31,56	= 1	4,4	4,6	11,5
11 *b.*	= 3,82	12,50	10,08	30,86	= 1	3,3	2,7	8,0
12.	= 3,87	7,80	15,57	26,66	= 1	2,0	4,0	7,0

Es sind Gemenge von wasserhaltigen Thonerde- und Kupfersilikaten.

Bergemann: Chem. Unt. d. Min. des Bleibergs. 1830. 194. — Berthier: Ann. Mines III Sér. IX, 498. — Bunsen: Pogg. Ann. XXXI, 53. — Ficinus: Schwgg. J. XXVI, 277. — Guillemin: Ann. Chim. Phys. XLII, 260. — Jackson: Am. J. of Sc. II Ser. XIX, 119. — Northcote: Phil. Mag. IV Ser. XIII, 338. — Schnabel: Privatmitthlg. — Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 417. — Stromeyer: Untersuchungen. 308. — Walchner: Schwgg. J. XLIX, 154.

Chromocker (Miloschin, Wolchonskoit). Chromhaltige Thone, die v. d. L. mit den Flüssen auf Chrom reagiren.

1. Rudniak, Serbien. (Miloschin). Kersten.
2. Frankreich. (Chromocker). Drappiez.
3. Halle. (Chromocker). Zersetzungsprodukt des Porphyrs, sp. G. = 2,701. *a)* Duflos. *b)* Wolff.
4. Waldenburg, Schlesien. (Chromocker). Zellner.
5. Kreis Ochansk, Gouv. Perm. (Wolchonskoit). *a)* Berthier. *b)* Kersten.

	1.	2.	3.		4.	5.	
			a.	b.		a.	b.
Kieselsäure	27,50	64,0	57,0	46,11	58,50	27,2	37,01
Thonerde	45,01	23,0	22,5	30,53	30,00	?	6,47
Chromoxyd	3,61	10,5	5,5	4,28	2,00	34,0	17,93
Eisenoxyd	—	—	3,5	3,15	3,00	7,2	10,43
Kalk	0,30	2,5	—	—	—	—	1,01[1]
Magnesia	0,20		—	—	—	7,2	1,91
Manganoxydul	—	—	—	—	—	—	1,66
Kali	—	—	—	3,44	—	—	—
Natron	—	—	—	0,46	—	—	—
Wasser	23,30	?	11,0	12,52	6,25	23,2	21,84
	99,92	100.	99,5	100,49	99,75	98,8	98,26

1) Bleioxyd.

Berthier: Ann. Mines III Sér. III, 89. Pogg. Ann. XXIX, 460. — Duflos: Schwgg. J. LXIV, 251. — Kersten: Pogg. Ann. XLVII, 485. (Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 327). — Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 202. — Zellner: Leonh. Jahrb. 1835. 467.

Talksteinmark. Nach den Analysen wasserfrei, nach Breithaupt 5 p. C. Wasser enthaltend.

1. Rochlitz in Sachsen. Kersten.

2. Zsidovar bei Temesvar, Ungarn. Kussin.

	1.	2.
Kieselsäure	37,62	36,01
Thonerde	60,50	63,72
Manganoxyd	0,63	—
Magnesia	0,82	—
	99,57	99,73

Hiernach wäre dieses Mineral drittel kieselsaure Thonerde,

$$\ddot{A}l\,\dddot{S}i.$$

1 At. Kieselsäure	= 385	= 37,50
1 - Thonerde	= 642	= 62,50
	1027	100.

Kersten: Schwgg. J. LXVI, 16. — Kussin: Privatmitth.

Dillnit. Weisse feste oder erdige Masse, sp. G. = 2,574 (*a*) — 2,835 (*b*), Muttergestein des Diaspors von Dilln bei Schemnitz.

	a. Karafiat	b. Hutzelmann.
Kieselsäure	23,53	22,40
Thonerde	53,00	56,40
Kalk	0,88	—
Magnesia	1,76	0,44
Wasser	20,05	21,13
	99,22	100,37

Da der Sauerstoff der Thonerde, der Kieselsäure und des Wassers nahe = 2 : 1 : 1½ ist, so wäre das Mineral ein Viertelsilikat,

$$\ddot{A}l^4\,\dddot{S}i^3 + 9\ aq.$$

Pogg. Ann. LXXVIII, 575.

Pholerit. V. d. L. unschmelzbar.

1. Fins, Dpt. de l'Allier. Guillemin.

2. Insel Naxos. Begleiter des Smirgels, weisse Blättchen, sp. G. = 2,56. Smith.

	1.	2.
Kieselsäure	41,65	44,41
Thonerde	43,35	41,20
Kalk	—	1,21
Wasser	15,00	13,14
	100.	99,96

Sauerstoff von $\ddot{A}l : \ddot{S}i : \dot{H}$
in 1 = 1 : 1 : 0,6
2 = 1 : 1,2 : 0,6

Beide sind im Wesentlichen Halbsilikate (Singulosilikate),



$\ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3 + 4aq.$

Hieran reiht sich die Gelberde, von der die Varietät von Amberg nach Kühn aus 33,23 Kieselsäure, 37,76 Eisenoxyd, 14,21 Thonerde, 1,38 Magnesia und 13,24 Wasser besteht. Ist gewiss ein Gemenge von Thon und Brauneisenstein, im Ganzen als $\ddot{R}^2 \ddot{S}i^3 + 4aq$ aufzufassen.

Guillemin: Ann. Mines XI, 489. — Kühn: Schwgg. J. LI, 466. — Smith: Ann. Mines. IV. Sér. XVIII, 290.

Nakrit (Talcit). Unbestimmte Bezeichnung für sehr verschiedenartige Substanzen.

Der N. aus dem Glimmerschiefer oder Talkschiefer der Alpen, in welchem Vauquelin 50 Kieselsäure, 26 Thonerde, 5 Eisenoxyd, 1,5 Kalk und 17,5 Kali fand, scheint Glimmer gewesen zu sein.

Der schuppige N. (Talcit) von Brunswick, Maine (*a*) und der aus der Grafschaft Wicklow in Irland (*b*) enthalten nach:

	a.	b.	
	Thomson.	Short.	Tennant.
Kieselsäure	64,44	46,00	44,55
Thonerde	28,84	35,20	33,80
Eisenoxydul	4,43	$\ddot{F}e$ 2,88	7,70
Manganoxydul	—	3,94	2,25
Kalk	—	9,61	1,30
Magnesia	—	—	3,30
Wasser	1,00	2,00	6,25
	98,71	99,63	99,15

Zu den Thonarten gehören also diese Substanzen nicht.

Thomson: Outl. I, 244. J. f. pr. Chem. XIV, 35.

Plinthit aus der Grafschaft Antrim, Irland, enthält nach Thomson: 30,88 Kieselsäure, 20,76 Thonerde, 26,16 Eisenoxyd, 2,6 Kalk und 19,60 Wasser, was sich durch



$\ddot{R}^2 \ddot{S}i^3 + 6aq$

annähernd ausdrücken lässt.

Outl. I, 323.

Schrötterit (Opalin-Allophan). Ein amorphes Mineral von Freienstein im Brucker Kreise, Steiermark, nach Schrötter (Mittel zweier Analysen) aus: 94 Kieselsäure, 46,29 Thonerde, 2,80 Eisenoxyd, 1,16 Kalk, 0,25 Kupfer-

oxyd, 0,63 Schwefelsäure, 35,85 Wasser bestehend. Der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers ist = 3,7 : 1 : 5,



wohl ein Gemenge, was vielleicht Thonerdehydrat enthält.

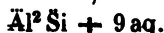
Baumgartn. Ztschrft. 1837. Hft. 4. J. f. pr. Chem. XI, 380.

Kollyrit. Wird durch Säuren zersetzt.

1. Stephanischacht zu Schemnitz. Klaproth.
2. Ezquerra, Spanien. Berthier.
3. Weissenfels. Kersten.
4. Aus Alaunschiefer. Anthon.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	14	15,0	23,3	24,2
Thonerde	45	44,5	42,8	34,5
Wasser	42	40,5	34,7	41,3
	101	100.	100,8	100.

No. 1 und 2 sind Sechstelsilikat,



No. 3 ist gleich den Allophanen *B*

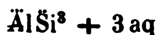


No. 4 entspricht



Anthon: Berz. Jahresb. XXIII, 280. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXII, 332. — Kersten: Schwgg. J. LXVI, 24. — Klaproth: Beitr. I, 257.

Rasoumoffskin. Ein thoniges Mineral von Kosemütz in Schlesien, nach Zellner enthaltend: 54,5 Kieselsäure, 27,25 Thonerde, 2,0 Kalk, 0,37 Magnesia, 0,25 Eisenoxydul, 14,25 Wasser, scheint einfach kieselsaure Thonerde (Bisilikat),



zu sein.

Schwgg. J. XVIII, 340.

Anauxit. Rundet sich v. d. L. schwach an den Kanten. Nach Plattner enthält dieses Mineral von Bilin: 55,7 Kieselsäure, viel Thonerde, etwas Magnesia, Eisen und 11,5 p. C. Wasser. S. Cimolit.

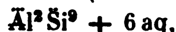
J. f. pr. Chem. XV, 325.

Cimolit. Verhält sich wie die übrigen Thone.

1. Insel Argentiera. Klaproth.
2. Ekaterinowska, Distrikt Alexandrowsk. Ilimoff.
3. Berg Hradischt bei Bilin, Böhmen. (Anauxit). In verwittertem Basalt, weiss, sp. G. = 2,376. Hauer.
4. Gouv. Kiew. (Pelikanit). In zersetztem Granit, grünlich, sp. G. = 2,256. Ouchakoff.

	1.	2.	3.	4.[2]
Kieselsäure	63,00	63,52	62,30	65,66
Thonerde	23,00	23,55	24,23	22,84
Eisenoxyd	1,25	—	0,83[1]	0,44
Wasser	12,00	12,00	12,34	9,34
	99,25	99,07	99,70	
$\dot{M}g$				0,56
$\dot{K}$				0,30
$\ddot{\ddot{P}}$				0,17
				99,28

Diese Substanzen sind Sesquisilikate (Trisilikate),


$\ddot{A}l^2 \dddot{S}i^9 + 6aq$,

und stimmen im Ganzen mit den in Thon verwandelten Augitkrystallen von Bilin überein. (S. Augit). No. 4 würde nur 4 At. Wasser enthalten.

Indessen hat Klaproth bei einer späteren Analyse 54 Kieselsäure, 26,5 Thonerde, 1,5 Eisenoxyd, 5,5 Kali und 12 Wasser erhalten.

Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 1854. 67. — Ilimoff: Berz. Jahresb. XXV, 349. — Klaproth: Beitr. I, 291. VI. 288. — Ouchakoff: Lieb. Jahresb. 1857. 673.

Bolus. 1. Sinope, Kleinasien. Klaproth. 2. Oravicza im Banat (Ochran Brth.). Kersten.

	1.	2.
Kieselsäure	32,0	31,3
Thonerde	26,5	43,0
Eisenoxyd	21,0	1,2
Wasser	17,0	21,0
Chlornatrium	1,5	96,5
	98,0	

Kersten: Schwgg. J. LXVI, 31. — Klaproth: Beitr. IV, 345.

Malthacit von Steindörfel in der Oberlausitz, worin Meissner: 50,2 Kieselsäure, 10,7 Thonerde, 3,1 Eisenoxyd, 0,2 Kalk, 35,8 Wasser fand, würde $\ddot{A}l \dddot{S}i^6 + 16aq$ sein, wenn es nicht ein Gemenge ist.

J. f. pr. Chem. X, 510.

Neurolith von Stamstead in Unter-Canada nach Thomson: 73,00 Kieselsäure, 17,35 Thonerde, 0,4 Eisenoxyd, 3,25 Kalk, 1,5 Magnesia, 4,3 Wasser.

Outl. I, 354.

Rhodalith aus Irland nach Richardson: 55,9 Kieselsäure, 11,4 Eisenoxyd, 8,3 Thonerde, 1,1 Kalk, 0,6 Magnesia, 22,0 Wasser.

Outl. I, 354.

Scarbroit von Scarborough enthält nach Vernon: 10,5 Kieselsäure, 42,5 Thonerde, 0,25 Eisenoxyd, 46,75 Wasser.

Berz. Jahresb. X, 169.

---

1) Kalk.

2) Nach Abzug von 10,3 p. C. Quarz.

Smectit von Cilly, Steiermark, nach Jordan: 51,21 Kieselsäure, 12,25 Thonerde, 2,07 Eisenoxyd, 4,89 Magnesia, 2,13 Kalk, 27,89 Wasser.

Ein erdiges Mineral von Condé bei Houdan, Dpt. Seine et Oise, nach Salvétat: 44,5 Kieselsäure, 32,5 Thonerde, 1,2 Eisenoxyd, 1,02 Kalk, 0,3 Magnesia, 0,4 Kali und Natron, 21,7 Wasser.

Jordan: Pogg. Ann. LXXVII, 591. — Salvétat: Ann. Chim. Phys. II Sér. XXXI, 102. J. f. pr. Chem. LII, 264.

Smelit, ein Mineral von Telkebanya in Ungarn, nach Oswald aus: 50 Kieselsäure, 32 Thonerde, 2 Eisenoxyd, 2,1 Natron, 13 Wasser bestehend.

J. f. pr. Chem. XXXV, 39.

Dysyntribit, eine grüne Substanz von St. Lawrence Co., New-York, sp. G. = 2,76—2,81, die v. d. L. in dünnen Splittern schmilzt und nach Shepard 47,68 Kieselsäure, 41,5 Thonerde, 5,48 Eisenoxydul und 4,83 Wasser enthält.[1])

Am. J. of Sc. II Ser. XII, 209.

Portit. Weisse strahlige Massen aus dem Gabbro Toscana's, nach einem Prisma von 120° spaltbar, sp. G. = 2,4. Schwillt v. d. L. auf und schmilzt zu weissem Email. Gelatinirt mit Säuren in der Kälte[2]). Soll nach Bechi aus 58,12 Kieselsäure, 27,5 Thonerde, 4,87 Magnesia, 1,76 Kalk, 0,16 Natron, 0,10 Kali, 7,92 Wasser bestehen, und scheint ein Zersetzungsprodukt eines Zeoliths zu sein.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 63.

Pyrophyllit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und nimmt eine silberglänzende Farbe an. Zertheilt sich v. d. L., blättert sich auf, schwillt in manchfachen Krümmungen zu einer schneeweissen höchst voluminösen Masse an, ohne zu schmelzen, und giebt, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, ein reines Blau. (Vgl. auch die Angaben Fiedler's).

Wird von Schwefelsäure unvollkommen zersetzt. v. Kobell.

1. Pyschminsk, Ural. Hermann.
2. Spaa, Belgien. Rammelsberg.
3. Westana, Schonen; sp. G. = 2,78—2,79. Berlin.
4. Chesterfield County, Süd-Carolina. Genth.

---

1) Ganz etwas anderes ist die kalihaltige Substanz, die Smith untersuchte. S. im Anhang Dysyntribit.

2) Sehr unwahrscheinlich. R.



	1.	2.	3.[1])	4.[1])
Kieselsäure	59,79	66,14	66,69	65,44
Thonerde	29,46	25,87	25,63	28,50
Eisenoxyd	1,80	—	0,76	0,94
Manganoxydul	—	—	0,29	—
Magnesia	4,00	1,49	0,17	0,25
Kalk	—	0,39	0,67	0,39
Wasser	5,62	5,59	6,45	5,23
	100,67	99,48	100,66[2])	100,69

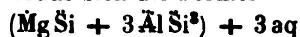
Sauerstoff.

	1.	2.	3.	4.
$\ddot{Si}$	30,07	34,36	34,62	33,96
$\dddot{Al}$, $\dddot{Fe}$	14,29	12,08	12,20	13,58
$\dot{R}$	1,60	0,69	0,32	0,21
$\dot{H}$	5,00	4,99	5,73	4,65

Der Gehalt an Erden ist so gering, dass es scheint, als sei der P. eigentlich nur ein Thonerdesilikat. Nur in Hermann's Analyse herrscht das Verhältniss:

$$\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si} : \dot{H} = 1{,}0 : 9 : 19 : 3{,}1,$$

oder fast 1 : 9 : 20 : 3, woraus sich die Formel



$$(\dot{Mg}\ddot{Si} + 3\dddot{Al}\ddot{Si}^3) + 3\,aq$$

ableiten lässt.

10 At.	Kieselsäure	= 3850 =	60,50
3 -	Thonerde	= 1926 =	30,27
1 -	Magnesia	= 250 =	3,93
3 -	Wasser	= 337 =	5,30
		6363	100.

Wahrscheinlich stammt der P. von der Zersetzung eines Doppelsilikats her. Bringt man die Monoxyde als Bisilikate in Abzug, so ist der Sauerstoff von

	$\dddot{Al}$	$\ddot{Si}$	$\dot{H}$			
2 =	12,08 :	32,98 :	4,99 =	1 :	2,73 :	0,41
3 =	12,20 :	33,98 :	5,73 =	1 :	2,78 :	0,47
4 =	13,58 :	33,54 :	4,65 =	1 :	2,47 :	0,34

Dem Pyrophyllit steht ein Theil des chinesischen Agalmatoliths sehr nahe, wie folgende Analysen beweisen.

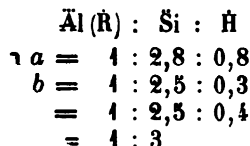
a) Röthlich, sp. G. = 2,785. Klaproth. *b*) Walmstedt. *c*) Weiss und grünlich, sp. G. = 2,81. Brush. *d*) Lychnell.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	62,0	65,96	65,95	72,40
Thonerde	24,0	28,58	28,97	24,54
Eisenoxyd	0,5	0,09		2,85
Kalk	1,0	0,18	0,22	—
Magnesia	—	0,15	—	—
Alkali	—	—	0,25	—
Wasser	10,0	5,16	5,48	—
	97,5	100,12	100,88	99,79

1) Mittel zweier Analysen.

2) Die Substanz war vorher über Schwefelsäure getrocknet. Drei andere Bestimmungen 5,62, 5,77 und 7,29 p. C. Wasser.

stoff von



	Äl (Ṙ)	:	Si	:	H
a =	1	:	2,8	:	0,8
b =	1	:	2,5	:	0,3
=	1	:	2,5	:	0,4
=	1	:	3		

Ann. LXXVIII, 414. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 68. — nn. XXV, 328. — Genth: Am. J. of Sc. V. Ser. XVIII, 410. J. f. ,66. — Hermann: Pogg. Ann. XV, 592. — Klaproth: Beitr. V, 49. il: Vet. Acad. Handl. 1834. Berz. Jahresb. XV, 218. — Rammelsberg: . LXVIII, 543. — Walmstedt: Öfersigt af. Vet. Ac. Förb. 1848.

Karpholith.

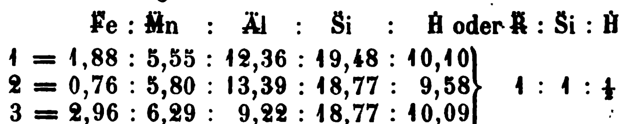
ebt beim Erhitzen Wasser; schwillt v. d. L. auf Kohle an und schmilzt m bräunlichen Glase; zeigt mit den Flüssen die Reaction des Mangans. ird von Säuren kaum angegriffen.

ıalysen des K. von Schlackenwalde:

	1. Steinmann.	2. Stromeyer.	3. Hauer.
Kieselsäure	37,53	36,15	36,15
Thonerde	26,47	28,67	19,74
Manganoxyd	18,33	19,16	20,76
Eisenoxyd	6,27	2,54	9,87
Kalk	—	0,27	2,56
Glühverlust	11,36	10,78	11,35
Fluor	—	1,40	100,43
	99,96	98,97	

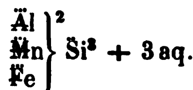
n Stromeyer gefundene Fluorgehalt dürfte von beigemengtem Flussıerrühren, welcher den K. stets begleitet. Dann ist wohl auch der Kalk resentlich.

ıch v. Hauer sind Eisen und Mangan als Oxyde vorhanden. In diesem ıd die Sauerstoffmengen von



	Fe	:	Mn	:	Äl	:	Si	:	H oder R : Si : H
1 =	1,88	:	5,55	:	12,36	:	19,48	:	10,10
2 =	0,76	:	5,80	:	13,39	:	18,77	:	9,58 } 1 : 1 : ½
3 =	2,96	:	6,29	:	9,22	:	18,77	:	10,09

ch ist der K. eine isomorphe Mischung von Halbsilikaten (Singulon),



$$\left.\begin{matrix}\ddot{A}l\\ \dddot{M}n\\ \dddot{F}e\end{matrix}\right\}^{2} \dddot{S}i^{3} + 3\,aq.$$

. Kobell ist dagegen kein Manganoxyd, sondern Manganoxydul vorhanden.

v. Hauer: Sitzber. d. Wien. Akad. XII, 505. — v. Kobell: Münch. Akad. Schrif- XLVIII, 383. — Steinmann: Schwgg. J. XXV, 413. — Stromeyer: Unterhungen etc.

Manganoxydsilikate s. Augit.

Degeröit.

Ein braunes amorphes Mineral von Stansvik auf Degerö (Dagerö) bei [Hel]singfors, Finland, welches nach Thoreld enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	36,64	19,00
Thonerde	0,80	0,37
Eisenoxyd	41,40	12,70
Eisenoxydul	1,16	0,26
Kalk	2,90	0,83
Magnesia	2,50	1,00
Wasser	13,79	12,10
	99,06	

Ausserdem ein wenig Phosphorsäure.

Es ist im Wesentlichen wohl



$$\dot{\bar{F}}e\,\dddot{S}i^2 + 3\,aq.$$

Arppe: Analyser af finska mineralier p. 18.

Anthosiderit.

Wird v. d. L. röthlichbraun, dann schwarz, und schmilzt schwer zu e[inem] magnetischen Glase. Verliert in Wasserstoff 10,88 p. C. Sauerstoff.

Wird von Säuren zersetzt.

Nach Schnedermann besteht der A. von Antonio Pereira in Bra[silien] aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	60,08	31,13
Eisenoxyd	35,00	10,50
Wasser	3,59	3,19
	98,67	

Der A. ist also ein Sesquisilikat (Trisilikat) von Eisenoxyd,



$$\bar{F}e^2\,\dddot{S}i^9 + 2\,aq.$$

9 At.	Kieselsäure	= 3465	= 60,90
2 -	Eisenoxyd	= 2000	= 35,15
2 -	Wasser	= 225	= 3,95
		5690	100.

Pogg. Ann. LII, 292.

Chloropal (Nontronit, Pinguit, Unghwarit).

V. d. L. unschmelzbar, meist sich schwärzend. Reagirt mit den Flü[ssen] auf Eisen.

Wird von Säuren zersetzt.

I. Choropal.

[Un]garn, *a*) muschliger, *b*) erdiger. Bernhardi und Brandes.

[Hainh]äuser Steinberg bei Göttingen, *a*) muschliger, *b*) erdiger. Hiller

II. Unghwarit.

v. Hauer.

III. Nontronit.

1. Nontron, Dpt. Dordogne. Berthier.
2. Villefranche. Dufrénoy.
3. Montmors bei Autun. Jacquelain.
4. Andreasberg. *a*) Biewend. *b*) Mehner.
5. Tirschenreuth in Baiern. *a*) Müller. *b*) Uricoechea.

IV. Pinguit.

1. Wolkenstein in Sachsen. Kersten.
2. Menzenberg, Siebengebirge (Gramenit). Bergemann.

V. Fettbol.

Halsbrücke bei Freiberg. Kersten.

	I. 1. a.	I. 1. b.	I. 2. a.	I. 2. b.	II. a.	II. b.
Kieselsäure	46	45,00	71,6	39,7	57,40	58,12
Thonerde	1	0,75	2,1	3,7	—	—
Eisenoxyd	33	32,00	16,3	28,0	Oxydul 20,44	21,27
Magnesia	2	2,00	1,5	2,4	Ċa 2,88	0,66
Wasser	18	20,00	8,3	26,1	19,28	20,27
	100.	99,75	99,8	99,9	100.	100,32

III.	1.	2.	3.	4. a.	4. b. α. hellgrün	4. b. β. schwarz	5. a.	5. b.
Kieselsäure	44,0	40,68	41,31	41,10	40,49	46,21	47,1	47,59
Thonerde	3,6	3,96	3,31	—	1,09	—	7,15	42,49 (Thonerde und Eisenoxyd)
Eisenoxyd	29,0	30,19	35,69	37,30	33,70	36,32	35,75	
Magnesia	2,1	2,37	Ċu 0,90	—	Ḟe 2,25	—	Ṁg —	0,13
Kalk	—	—	0,19	—	1,11	—	—	—
Wasser	18,7	23,00	18,63	21,56	21,81	20,38	10,00	9,79
Thon	0,1							
	97,5	100,20	100,03	99,96	100,45	102,91	100,61	100.

	IV. 1.	IV. 2.	V.
Kieselsäure	36,90	38,39	46,40
Thonerde	1,80	6,87	3,01
Eisenoxyd	29,50	25,46	23,50
Eisenoxydul	6,10	Ċa 0,56	—
Manganoxydul	0,14	0,67	—
Magnesia	0,45	0,75	—
Wasser	25,11	23,36	24,50
	100.	96,06 [1]	97,41

1) Ausserdem 1,14 Kali.

v. Kobell fand in Chlorpal von Haar bei Passau und aus Ungarn 70—80 p. C. Kieselsäure, 1 Thonerde, 10—14 Eisenoxyd, 5—15 Wasser.

Es ist unthunlich, die Zusammensetzung dieser Substanzen durch Formeln ausdrücken zu wollen, schon deswegen, weil sie zum Theil wohl auch Eisenoxydul enthalten.

Der Chloropal ist nach Kobell und Hausmann ein Gemenge von Opal und einem Eisenoxydsilikat



$$\ddot{\text{F}}\text{e}\,\ddot{\text{S}}\text{i}^3 + 3\text{ aq.}$$

Der Pinguit nähert sich dem Ausdruck



$$(\dot{\text{F}}\text{e}^2\,\ddot{\text{S}}\text{i}^3 + 4\,\ddot{\text{F}}\text{e}\,\ddot{\text{S}}\text{i}^2) + 30\text{ aq.}$$

Bergemann: Leonh. Jahrb. 1857. 395. — Bernhardi u. Brandes: Schwgg. J. XXXV, 29. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXV, 92. — Biewend: J. f. pr. Chem. XI, 162. — Dufrénoy: Ann. Mines, III Sér. III, 393. — v. Hauer: Wien. Akad. Ber. 1854. Januar. — Jacquelain: Ann. Chim. Phys. XLVI, 101. J. f. pr. Chem. XIV, 45. — Hiller: Kopp Jahresb. 1857. 671. — Kersten: Schwgg. J. LVI, 9. (Breithaupt: LV, 303) LXVI, 31. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XLIV, 95. — Mehner: Ebendas. XLIX, 382. — Müller und Uricoechea: Dana Min. IV. Edit. p. 388.

III. *Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden.*

(Doppelsilikate.)

A. Wasserfreie.

1. Gruppe des Feldspaths.



$$(\dot{\text{R}}\,\ddot{\text{A}}\text{l} + n\,\ddot{\text{S}}\text{i}.)$$

Isomorphe (eingliedrige, zwei- und eingliedrige) Verbindungen und Mischungen, in welchen 1 At. eines Monoxyds, Kali, Natron, Kalk, gegen 1 At. Thonerde vorhanden ist, während die Zahl der Kieselsäureatome von zwei bis sechs differirt. Freilich giebt es Substanzen, welche dieselbe Zusammensetzung haben, aber noch reicher an Kieselsäure sind (Krablit, Perlstein), da man sie jedoch nicht krystallisirt kennt, im Gegentheil nicht blos sie sondern auch der weniger Säure enthaltende Orthoklas mit freier Säure (Quarz) zusammen vorkommen, so ist es fast gewiss, dass solche säurereichere Mineralien als Gemenge von Orthoklas und Kieselsäure betrachtet werden müssen. (S. Anhang zum Orthoklas.)

Anorthit.

Schmilzt v. d. L., und giebt mit Soda ein emailweisses Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure vollkommen zersetzt.

G. Rose entdeckte diesen Feldspath in den Drusen von Kalksteinblöcken der Monte Somma am Vesuv, wo er mit grünem Augit u. s. w. zusammen vorkommt. Forchhammer wies ihn dann als einen Gemengtheil isländischer

Laven nach, und ich habe gezeigt, dass die Meteorsteine von Stannern und Juvenas aus Augit und Anorthit bestehen. Neuerlich haben G. Rose und Delesse ihn auch in älteren krystallinischen Gesteinen gefunden, welche man bisher als Diorite bezeichnete, und es scheint, dass er überhaupt ziemlich verbreitet, wenngleich oft mehr oder minder verwittert und zersetzt vorkommt. (Siehe Anhang.)

1. M. Somma. *a*) G. Rose. *b*) Abich (Mittel seiner letzten beiden Analysen).
2. Selfjall bei Lamba, Island. Sp. G. = 2,70. Forchhammer.
3. Thjorsaebene am Hekla, Island. In älterer Lava. *a*) Sp. G. = 2,688. Genth. *b*) Sp. G. = 2,75. Damour.
4. Näferholt am Hekla. Desgleichen. S. von Waltershausen.
5. Insel St. Eustache, Antillen. Sp. G. = 2,73, etwas zersetzt. Deville.
6. Meteorstein von Juvenas. Rammelsberg. (S. auch Meteorite.)
7. Konschekowskoi-Kamen bei Bogoslowsk, Ural. *a*) Sp. G. = 2,72. Scott. *b*) Sp. G. = 2,732. V. d. L. in Splittern fast unschmelzbar. Potyka.
8. Corsica. Feldspath des Kugeldiorits, sp. G. = 2,737. Delesse.

	1.		2.	3.		4.
	a.	b.		a.	b.	
Kieselsäure	44,49	43,96	47,63	48,75	45,97	45,44
Thonerde	34,46	35,30	32,52	30,59	33,28	32,11
Eisenoxyd	0,74	0,63	2,01	1,50	1,12	2,03
Kalk	15,68	18,98	17,05	17,22	17,21	18,32
Magnesia	5,26	0,45	1,30	0,97	—	—
Natron	—	0,47	1,09	1,13	1,85	1,06
Kali	—	0,39	0,29	0,62	—	0,22
						0,77[1])
						0,31[2])
	100,63	100,18	101,89	100,78	99,43	99,96

	5.	6.	7.		8.
			a.	b.	
Kieselsäure	45,8	44,38	45,31	46,79	48,62
Thonerde	35,0	33,73	34,53	33,16	34,66
Eisenoxyd	—	3,29	0,71	3,04	0,73
Kalk	17,7	18,07	16,85	15,97	12,02
Magnesia	0,9	0,36	0,11	—	0,33
Natron	0,8	1,03	2,59	1,28	2,55
Kali	—	0,33	0,91	0,55	1,05
					0,50[2])
	100,2	101,19	101,01	100,79	100,46

Eine unvollkommene Analyse des A. aus Laven von der Insel Java gab: 46 Kieselsäure, 37 Thonerde, 14,5 Kalk, 0,6 Natron. Reinwardt.

Im A. verhält sich der Sauerstoff des Kalks ($\dot{M}g$, $\dot{N}a$, $\dot{K}$), der Thonerde und der Kieselsäure = 1 : 3 : 4. Er besteht mithin aus 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde und 2 At. Kieselsäure, und seine Constitution wird durch



$$\dot{C}a\,\dddot{S}i + \dddot{\bar{A}l}\,\dddot{S}i$$

ausgedrückt.

1) $\dot{N}i$ und $\dot{C}o$. 2) Wasser.

2 At.	Kieselsäure	= 770	= 43,70
1 -	Thonerde	= 642	= 36,44
1 -	Kalk	= 350	= 19,86
		1762	100.

Statt dieser einfachen Formel könnte man auch den Ausdruck



$$\dot{C}a^2 \dddot{S}i + \dddot{A}l^2 \dddot{S}i^3$$

wählen, worin beide Glieder Halbsilikate (Singulosilikate) sind, und das At. doppelt so gross wird.

Kleine Mengen der isomorphen Magnesia- Natron- und Kaliverbindung scheinen selten zu fehlen.

Der F. des Kugeldiorits von Corsica (No. 8), welchen Delesse als Anorthit betrachtet, unterscheidet sich von allen übrigen durch den grösseren Gehalt an Säure und den geringeren an Kalk. In ihm ist der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{A}l : \dddot{S}i =$ 0,8 : 3 : 4,6, oder $\dot{R} : \dddot{S}i$ = 1 : 5,75 d. h. nahe 1,: 6 statt 1 : 4. Es ist daher wahrscheinlich, obgleich das Mineral nach Delesse von Säuren zersetzt wird, dass es ein nicht ganz reiner oder frischer kalkreicher Labrador ist.

Abich: Pogg. Ann. L, 351. LI, 519. — Damour: Bull. géol. de Fr. II Sér. VII, 83. — Delesse: ibid. 540. — Deville: Ann. Chim. Phys. III Sér. XL, 286. — Forchhammer: Berz. Jahresb. XXIII, 284. J. f. pr. Chem. XXX, 385. — Genth: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 18. — Potyka: Pogg. Ann. CVIII, 110. — Rammelsberg: S. Meteorit. — G. Rose: Gilb. Ann. LXXIII, 178. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 22. Scott: Phil. Mag. XV, 518.

Anhang. Folgende Mineralien sind, zum Theil wenigstens, offenbar nichts als Anorthit:

1. Amphodelith. Von Form, Struktur und Gewicht des A. *a*) Lojo, Finland. Nordenskiöld. *b*) Tunaberg, Schweden. Svanberg.

2. Bytownit. Mineral von Bytown, Canada. *a*) Tennant. *b*) Thomson.

3. Diploit (Latrobit) von der Insel Amitok an der Küste Labrador. Rosenroth, von der Form, Struktur und Dichtigkeit des Anorthits. Entfärbt sich beim Erhitzen, bläht sich stark auf und sintert an den Kanten zu einer blasigen Masse. C. Gmelin.

4. Indianit. Aus Hindostan. Körnige Massen von Feldspathstruktur. *a*) Rother, *b*) weisser. Laugier. *c*) Weisser, sp. G. = 2,668. Brush.

5. Lepolith und 6. Lindsayit. Der erstere ist nach Hermann ein eingliedriger Feldspath, mit links geneigter schiefer Endfläche, gleichwie Oligoklas. *a*) Lojo, *b*) Orijärfvi, Finland, sp. G. = 2,75—2,77. Hermann. Der Lindsayit von gleichem Fundort hat ebenfalls Feldspathform, soll nach Hermann erst nach dem Glühen basisch spaltbar erscheinen. Seine Krystalle sind aussen schwarz. *a*) Sp. G. = 2,796. Komonen. *b*) Sp. G. = 2,83. Hermann.

7. Polyargit und 8. Rosellan. Rosenroth, körnig. Giebt beim Erhitzen Wasser und entfärbt sich, schmilzt v. d. L. leicht. P. von Kärrgrufva, Tunaberg: *a*) Svanberg; *b*) Sp. G. = 2,786. A. Erdmann. R. von Åker, Södermanland. Svanberg.

9. **Sundvikit** von Nordsundsvik, Kirchspiel Kimito, Finland. Feldspathform, sp. G. = 2,70. E. Bonsdorff u. Ursin.

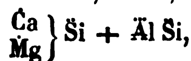
10. **Wilsonit** aus Canada. Eingliedrig, rosenroth, sp. G. = 2,76—2,77, von sehr ungleicher Härte an einzelnen Stellen. Entfärbt sich beim Erhitzen, verliert Wasser und schmilzt v. d. L. unter Aufblähen zu einem weissen Email. *a)* Hunt, *b)* Derselbe, *c)* Selkmann.

	1.		2.		3.	
	a.	b.	a.	b.	α.	β.
Kieselsäure	45,80	44,55	45,80	47,57	44,65	41,78
Thonerde	35,40	35,91	26,15	29,65	36,81	32,83
Eisenoxyd	1,70	0,07	5,22	3,57	—	—
Manganoxyd	—	—	—	—	3,16	5,77
Kalk	10,15	15,02	16,25	9,06	8,28	9,79
Magnesia	5,05	4,08	2,95	0,20	0,63	—
Natron }		— }		7,60	—	—
Kali }	1,85	— }	2,00	—	6,57	6,57
Wasser }		0,59 }		1,98	2,04	2,04
	100.	100,22	98,37	99,63	102,14	98,78

	4.			5.		6.	
	a.	b.	c.	a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	42,0	43,0	42,09	42,80	42,50	47,50	42,22
Thonerde	34,0	34,5	38,89	35,12	32,11	35,29	27,55
Eisenoxyd	3,2	1,0	—	1,50	4,00	—	6,98
Manganoxyd	—	—	—	—	—	7,03[1])	2,00[1])
Kalk	15,0	15,6	15,78	14,94	10,87	—	—
Magnesia	—	—	—	2,27	5,87	3,56	8,85
Natron	3,3	2,6	4,08	1,50	1,69	—	2,53
Kali	—	—	—	—	—	—	3,00
Wasser	1,0	1,0	—	1,56	1,50	6,62	7,00
	98,5	97,7	100,84	99,69	99,54	100.	100,13

	7.		8.	9.	10.		
	a.	b.			a.	b.	c.
Kieselsäure	44,13	45,12	44,90	44,82	47,60	43,55	41,26
Thonerde	35,11	35,64	34,50	30,70	31,20	27,94	29,64
Eisenoxyd	0,96	0,14	0,69	3,68[1])	— }	0,20	0,67
Manganoxyd	—	0,30	0,19	1,55	— }		—
Kalk	5,55	5,88	3,59	6,81	0,95	6,50	5,34
Magnesia	1,43	0,26	2,45	1,48	4,20	3,81	4,20
Natron	—	0,67	—	6,78	0,88	1,45	1,97
Kali	6,73	6,93	6,63	—	9,30	8,37	7,43
Wasser	5,29	4,92	6,53	3,28	5,42	8,61	8,83
	99,20	99,86	99,48	99,10	99,55	100,43	99,34

Der Amphodelith (1) zeigt nach Svanberg's Analyse das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \ddot{\text{Al}} : \ddot{\text{Si}} = 1 : 2,85 : 3,9 = 1,05 : 3 : 4,1$. Ist also



1) Eisenoxydul.

und vielleicht durch magnesiahaltige Gewässer aus dem reinen Kalksilikat des Anorthits entstanden.

Nordenskiöld: Berz. Jahresb. XII, 174. — Svanberg: Ebendas. XX, 228.

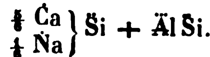
Der Bytownit (2) zeigt das Verhältniss 1 : 2,3 : 4,2 in *a*, und 1 : 3,3 : 5,4 = 0,9 : 3 : 5 in *b*. Beide Analysen weichen bedeutend ab, und bezieht sich die letzte vielleicht auf Labradorsubstanz.

Tennant: Rec. of gen. Sc. XVII, 332. J. f. pr. Chem. XIV, 42. — Thomson: Outl. of Min.

Der Diploit (3) ist von neuem zu untersuchen, da C. Gmelin's Analysen ungenügend sind. Er ist jedenfalls durch Mangan- und Kaligehalt ausgezeichnet, und sicherlich mit Polyargit, Rosellan und Wilsonit zu identificiren.

C. Gmelin: Pogg. Ann. III, 68.

Indianit (4) ist ein Anorthit, der nach *c* 1 At. Natron-Anorthit gegen 5 At. Kalk-Anorthit enthält,



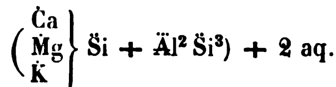
2 At.	Kieselsäure	= 770,0	=	43,54
1 -	Thonerde	= 642,0	=	36,31
5/6 -	Kalk	= 291,7	=	16,50
1/6 -	Natron	= 64,6	=	3,65
		1768,3		100.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 15. — Laugier: Mém. du Mus. VII, 341.

Lepolith (5) giebt die Formel eines magnesia- und wasserhaltigen Anorthits, aus dem er gewiss entstanden ist. Der Lindsayit (6), dessen Krystalle den zersetzten Zustand andeuten, ist nach Breithaupt und Dana mit dem Lepolith identisch. Sein grosser Eisen- und Wassergehalt können durch Zersetzungsprozesse der Anorthitsubstanz erklärt werden, denn der Kalk fehlt ganz, und ist z. Th. durch Magnesia ersetzt. Aus Hermann's Analyse folgt das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H}$ = 1 : 2,9 : 4,3 : 1,2.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XLVII, 236. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 411. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 387. 393. XLVIII, 254. — Komonen: Verh. min. Ges. Petersb. 1843. 112.

Polyargit (7) hat das mittlere Verhältniss von 1 : 5,3 : 7,3 : 1,4, während der Rosellan (8) das von 1 : 5,6 : 8,0 : 2,0 zeigt. Nimmt man 1 : 6 : 8 : 2 an, so sind beide



G. Rose hält den Rosellan für zersetzten Anorthit.

A. Erdmann: Försök till en geogn. beskr. öfver Tunaberg. V. Ac. Handl. 1848. — G. Rose: Mineralsyst. 89. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXI, 173. Pogg. Ann. LIV, 268. (LVII, 170.)

Sundvikit (9) giebt das Verhältniss (wenn das Eisen als Oxyd vorhanden ist) von 1 : 3,4 : 5,0 : 0,63, oder (wenn Eisenoxydul) von 1 : 2,6 : 4,26 : 0,54. Er könnte leicht durch Einwirkung von eisen- und natronhaltigen Gewässern aus Anorthit entstanden sein.

Arppe: Analyser af finska min. p. 42. A. — Nordenskiöld: Beskrifning 118.

Wilsonit (10), dem Rosellan in jeder Hinsicht gleich, ist offenbar an verschiedenen Stellen ungleich zusammengesetzt, und überdies von kohlensaurem Kalk durchdrungen. Die Analyse *c*, zu der ich das Material von Hunt erhielt, giebt das Sauerstoffverhältniss 1 : 2,9 : 4,4 : 1,6.

Hunt: Phil. Mag. VII. IX. J. f. pr. Chem. LXII, 495. LXV, 503. — Selkmann: In mein. Laborat.

Labrador.

I. Kalk-Labrador (Ersbyit, wasserfreier Skolecit von Pargas).

Schmilzt v. d. L. schwer an den Kanten.

Dieses lange für Skapolith gehaltene Mineral von Ersby bei Pargas enthält nach N. Nordenskiöld:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	54,13	28,10
Thonerde	29,23	13,65
Kalk	15,46	4,42
Wasser	1,07	
	99,87	

Da der Sauerstoff von $\dot{C}a : \ddot{A}l : \dddot{S}i = 1 : 3 : 6$, so ist das Mineral aus 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde und 3 At. Kieselsäure zusammengesetzt, und als



$$\dot{C}a\dddot{S}i + \ddot{A}l\dddot{S}i^2$$

zu betrachten.

3 At. Kieselsäure	= 1155	= 53,80
1 - Thonerde	= 642	= 29,90
1 - Kalk	= 350	= 16,30
	2147	100.

A. Nordenskiöld hat neuerlich gefunden, dass der Ersbyit ein eingliedriger Feldspath ist (Winkel der Spaltungsflächen etwa 90° 22′, vielleicht 90°, und dann zwei-und eingliedrig). Er ist also der reine Kalk-Labrador. Schon Frankenheim hat ihn längst zum Labrador gestellt.

Frankenheim: Syst. d. Kryst. 136. — A. Nordenskiöld: Beskrifning. 129. — N. Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 425.

II. Kalk-Natron-Labrador (Labrador im engeren Sinne).

Schmilzt v. d. L. etwas leichter als Orthoklas zu einem ziemlich dichten weissen Email und färbt die Flamme gelblich.

Wird vor und nach dem Glühen durch Chlorwasserstoffsäure, jedoch schwer, zersetzt, so dass stets ein Theil unangegriffen bleibt.

Klaproth gab die erste Analyse des farbenspielenden Feldspaths von der Küste Labrador.

A. Labrador aus älteren Gesteinen.

1. Als Geschiebe bei Petersburg. Klaproth.
2. Desgl. bei Kiew in Russland. Segeth.
3. Desgl. in der Mark Brandenburg. *a*) Dulk. *b*) Sp. G. = 2,699. Sartor. von Waltershausen.
4. Aus dem Grünsteinporphyr von Campsie in Schottland. Le Hunte.
5. Desgl. von Milngavie bei Glasgow. Derselbe.
6. Aus Hornblendegestein von Russgården in Dalarne. Svanberg.
7. Zwischen Lund und Christianstadt in Schweden. Sp. G. = 2,68. Blomstrand.
8. Von Egersund in Norwegen. *a*) Braun, sp. G. = 2,71. *b*) Desgl. mit blauem Farbenspiel, sp. G. = 2,72. *c*) Violettgrauer mit lebhaftem Farbenspiel, sp. G. = 2,705. Kersten.
9. Aus dem Porphyr von Belfahy, Vogesen. Weiss, sp. G. = 2,719. Delesse.
10. Aus dem Diorit von Pont Jean bei St. Maurice, Vogesen. Derselbe.
11. Aus dem Euphotid von Odern, Elsass. Derselbe.
12. Aus dem Euphotid von Mont Genèvre. Grünlichweiss, sp. G. = 2,8—3,0. Derselbe.
13. Aus verwittertem Diabasporphyr des Hutthals bei Clausthal am Harz. Metzger.
14. Aus dem Hypersthenfels von Neurode in Schlesien. Bläulichgrau, sp. G. = 2,715. v. Rath.
15. Aus dem Gabbro von dort. Bläulichweiss, sp. G. = 2,707. Derselbe.
16. Aus dem Forellenstein von Volpersdorf (Neurode). Grauweiss, sp. G. = 2,709. Derselbe.
17. Aus dem Gabbro von der Baste am Harz. Sp. G. = 2,817. Rammelsberg.
18. Aus dem Gabbro von Marmorera, Oberhalbsteinerthal in Graubündten. Sp. G. = 2,840. v. Rath.
19. Aus dem Mandelsteinporphyr von Oberstein. Farblos, durchsichtig, sp. G. = 2,642. Delesse.
20. Aus dem Melaphyr zwischen Botzen und Collman in Tyrol. Hellgraugrün. Derselbe.
21. Aus dem Porphyr des südlichen Morea. Grünlich, sp. G. = 2,883. Derselbe.
22. Aus dem Hypersthenfels der Paulsinsel an der Küste Labrador. Klaproth.
23. Aus dem Doleritporphyr der Färöer. Sp. G. = 2,67—2,69. Forchhammer.

	1.	2.	3. a.	3. b.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	55,00	55,49	54,66	53,66	54,67	52,34	52,15	53,82
Thonerde	24,00	26,83	27,87	26,67	27,89	29,97	26,82	26,96
Eisenoxyd	5,25	1,60	—	3,47	0,31	0,86	1,28	1,43
Kalk	10,25	10,93	12,01	8,61	10,60	12,10	9,14	11,20
Magnesia	—	0,15	—	0,43	0,18	—	1,02	0,20
Natron	3,50	3,96	5,46	4,98	5,05	3,97	4,64	5,00
Kali	—	0,36	—	1,46	0,49	0,30	1,79	1,34
Wasser	0,50	0,51	—	0,91	—	—	1,75	—
	98,50	99,83	100.	100,19	99,19	99,54	98,59	99,95

	8. a.	8. b.	8. c.	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	52,30	52,45	52,20	52,89	53,05	55,23	49,73	54,44
Thonerde	29,00	29,85	29,05	27,39	28,66	24,24	29,65	25,50
Eisenoxyd	1,95	1,00	0,80	1,24	1,00	1,11	0,94	5,33
Kalk	11,69	11,70	12,10	5,89	6,37	6,86	11,18	8,05
Magnesia	0,15	0,16	0,13	0,30[1]	1,51	1,48	0,56	—
Natron	4,01	3,90 }	4,70 (Natron + Kali)	5,29	4,12	4,83	4,04	2,11
Kali	0,50	0,60 }		4,58	2,80	3,03	0,24	0,12
Wasser	—	—	—	2,28	2,40	3,05	3,75	3,65
	99,60	99,66	98,98	99,86	99,91	99,83	100,09	99,20

	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Kieselsäure	52,55	50,31	47,05	51,00	53,92	53,89	53,23
Thonerde	28,32	27,31	30,44	29,51	21,51	27,66	27,73
Eisenoxyd	2,44	1,71	1,56	Spur	4,16	0,97	1,50
Kalk	11,61	10,57	16,53	11,29	9,41	8,28	8,28
Magnesia	0,48	0,78	0,09	0,28	1,26	—	0,93
Natron	4,52	4,81	2,10	3,14	5,57	4,92 }	7,38 (Natron + Kali)
Kali	0,64	1,55	0,78	2,09	1,59	1,28 }	
Wasser	0,62	2,20	1,87	2,48	2,76	3,00	0,95
	101,18	99,24	100,42	99,79	100,18	100.	100.

	21.	22.	23.
Kieselsäure	53,20	55,75	52,52
Thonerde	27,31	26,50	30,03
Eisenoxyd	1,03	1,25	1,72
Kalk	8,02	11,00	12,58
Magnesia	1,01	—	0,19
Natron	3,52	4,00	4,51
Kali	3,40	—	—
Wasser	2,51	0,50	—
	100.	99,00	101,55

B. Labrador aus vulkanischen Gesteinen.

24. Aus Vesuvlava (?) Laurent.

25. Aus Aetnalava. *a*) Vom Val del bove. Abich. *b*) Von Mascali. Gelblichgrau, sp. G. = 2,618. *c*) Von Mompiliere bei Nicolosi. Sp. G. = 2,633.

1) Mn.

d) Serra Gianicola. Weiss, sp. G. = 2,711. *e*) Noto. Durchsichtig, aus dem Palagonit. Sart. v. Waltershausen.

26. Aus dem Trapp von Diupavag am Berufjord in Island. Gelblich, sp. G. = 2,709. Damour.

27. Aus dem Trachydolerit des Centralpiks von Guadelupe. Deville.

28. Aus alter Lava der Sandwichinseln. Kleine durchsichtige Krystalle. Schlieper.

	24.	25.					26.	27.	28.
		a.	b.	c.	d.	e.			
Kieselsäure	47,9	53,48	53,56	55,83	52,22	51,18	52,17	54,25	53,98
Thonerde	34,0	26,46	25,82	25,31	28,37	27,84	29,22	29,89	27,56
Eisenoxyd	2,4	1,60	3,41	3,63	1,79	3,27	1,90	—	1,14
Kalk	9,5	9,49	11,68	10,49	12,78	11,84	13,11	11,12	8,65
Magnesia	0,2	1,74	0,52	0,73	0,91	1,25	—	0,70	1,35
Natron	5,1	4,10	4,00	3,52	1,37	?	3,40	3,63	6,06
Kali	0,9	0,22	0,53	0,82	1,42	?	—	0,33	0,47
Wasser	—	0,42	0,95	—	0,57	0,62	—	—	—
	100.	Mn 0,89	100,47	100,33	99,43	96,00	99,80	99,92	99,21
		98,40							

Sauerstoff.

A.

	1.	2.	3.		4.	5.	6.	7.
			a.	b.				
Ši	28,55	28,81	28,38	27,86	28,38	27,17	27,07	27,94
Äl	11,21	12,53	13,01	12,45	13,02	13,99	12,52	12,59
F̈e	1,57	0,48	—	1,04	0,09	0,26	0,38	0,43
Ċa	2,91	3,11	3,41	2,44	3,01	3,44	2,60	3,18
Ṁg	—	0,06	—	0,17	0,07	—	0,44	0,08
Ṅa	0,90	1,01	1,40	1,28	1,29	1,02	1,19	1,28
K̇	—	0,06	—	0,25	0,08	0,05	0,30	0,23

	8.			9.	10.	11.	12.	13.	14.
	a.	b.	c.						
Ši	27,15	27,23	27,10	27,48	27,54	28,67	25,82	28,26	27,28
Äl	13,54	13,94	13,56	12,79	13,39	11,32	13,82	11,94	13,22
F̈e	0,58	0,30	0,24	0,37	0,30	0,33	0,28	1,60	0,73
Ċa	3,32	3,33	3,44	1,67	1,81	1,95	5,22	2,29	3,30
Ṁg	0,06	0,06	0,05	0,07	0,60	0,59	0,22	—	0,19
Ṅa	1,03	1,00}	1,20	1,36	1,06	1,24	1,04	0,54	1,16
K̇	0,08	0,10}		0,78	0,47	0,51	0,04	0,02	0,11

	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
Ši	26,12	24,43	26,48	27,98	27,98	27,64	27,62	28,94	27,27
Äl	12,75	14,21	13,78	10,04	12,92	12,95	12,75	12,37	14,02
F̈e	0,51	0,47	—	1,25	0,29	0,45	0,31	0,37	0,51
Ċa	3,00	4,70	3,22	2,69	2,35	2,35	2,28	3,13	3,58
Ṁg	0,31	0,03	0,11	0,50	—	0,37	0,40	—	0,07
Ṅa	1,23	0,54	0,80	1,42	1,26}	1,84	0,90	1,03	1,16
K̇	0,26	0,13	0,35	0,27	0,22}		0,58	—	—

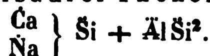
B.

	24.	25. a.	b.	c.	d.	e.	26.	27.	28.
S⃛i	24,87	27,76	27,81	28,98	27,11	26,57	27,08	28,16	28,02
Äl	15,88	12,35	12,06	11,81	13,25	13,00	13,64	13,96	12,87
F̈e	0,72	0,48	1,02	1,09	0,54	0,98	0,57	—	0,34
Ċa	2,70	3,90[1]	3,32	2,98	3,63	3,37	3,72	3,16	2,46
Ṁg	0,08	0,69	0,20	0,29	0,36	0,50	—	0,28	0,54
Ṅa	1,31	1,05	1,02	0,90	0,35	1,02	0,87	0,93	1,55
K̇	0,15	0,04	0,09	0,14	0,24	0,09	—	0,05	0,08

Verhältniss.

	Ṙ	: R̈ :	S⃛i		Ṙ	: R̈ :	S⃛i
1.	0,9	: 3 :	6,7	16.	1,1	: 3 :	5,0
2.	1,0		6,6	17.	1,0		5,8
3*a*.	1,1		6,5	18.	1,3		7,4
3*b*.	0,9		6,2	19.	0,9		6,3
4.	1,0		6,5	20.	1,0		6,2
5.	0,95		5,7	21.	0,95		6,3
6.	1,0		6,3	22.	1,0		6,8
7.	1,1		6,4	23.	1,0		5,7
8*a*.	0,9		5,8	24.	0,8		4,5
8*b*.	0,9		5,7	25*a*.	1,1		6,5
8*c*.	1,0		6,0	25*b*.	1,0		6,4
9.	0,9		6,3	25*c*.	1,0		6,7
10.	0,9		6,0	25*d*.	1,0		5,9
11.	1,1		7,4	25*e*.	—		5,7
12.	1,4		5,5	26.	0,97		5,7
13.	0,6		6,3	27.	0,95		6,0
14.	1,0		5,9	28.	1,0		6,4
15.	1,1		6,0				

Es bedürfte nicht sämmtlicher Analysen, um überzeugt zu sein, dass im L. das Sauerstoffverhältniss = 1 : 3 : 6 sei. Der L. besteht demnach aus 1 At. Kalk (Natron), 1 At. Thonerde und 3 At. Kieselsäure, und kann als eine Verbindung von 1 At. einfach kieselsaurem Kalk (Natron) und 1 At. zweidrittel-kieselsaurer Thonerde betrachtet werden,



$$\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Na}\end{matrix}\right\} \dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^2.$$

Er ist eine isomorphe Mischung von Ersbyit und der noch nicht gefundenen entsprechenden Natronverbindung, welcher geringe Mengen des analogen Magnesia- und Kalisilikats beigemischt sind, während zugleich häufig ein wenig Eisenoxyd statt Thonerde auftritt.

Das Atomverhältniss von Natron und Kalk ist:

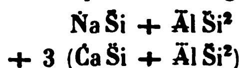
	Ṅa (K̇) : Ċa (Ṁg)		
9.	= 1 : 0,8	6. 18.	= 1 : 2,0
11. 20.	= 1 : 1,5	7.	= 1 : 2,1
10. 19.	= 1 · 1,6	15.	= 1 : 2,2
3*b*.	= 1 : 1,7	4.	= 1 : 2,25
21.	= 1 : 1,8	3*a*.	= 1 : 2,4
24. 28.	= 1 : 1,9	14.	= 1 : 2,8

1) Und Ṁn.



$\dot{N}a$ ($\dot{K}$) : $\dot{C}a$ ($\dot{M}g$)			
8*c*.	= 1 : 2,9	13.	= 1 : 4,0
2. 8*a*. 8*b*. 17. 22.	= 1 : 3,0	26.	= 1 : 4,3
23. 25*c*.	= 1 : 3,1	12.	= 1 : 5,0
1. 25*b*.	= 1 : 3,2	25*d*.	= 1 : 6,8
25*a*. 27.	= 1 : 3,4	16.	= 1 : 7,0
5.	= 1 : 3,5		

Am häufigsten erscheint hiernach 1 At. Natron gegen 3 At. Kalk. Die specielle Formel, welche diese isomorphe Mischung ausdrückt,

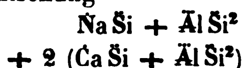


$$\dot{N}a\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i^2$$
$$+ 3(\dot{C}a\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i^2)$$

erfordert:

12 At.	Kieselsäure	= 4620,0	= 53,56
4 -	Thonerde	= 2568,0	= 29,77
3 -	Kalk	= 1050,0	= 12,17
1 -	Natron	= 387,5	= 4,50
		8625,5	100.

Seltener scheint die Mischung



$$\dot{N}a\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i^2$$
$$+ 2(\dot{C}a\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i^2)$$

zu sein.

9 At.	Kieselsäure	= 3465,0	= 53,48
3 -	Thonerde	= 1926,0	= 29,72
2 -	Kalk	= 700,0	= 10,80
1 -	Natron	= 387,5	= 6,00
		6478,5	100.

Als Analysen, welche entweder unrichtig sind, oder für welche das Material nicht rein war, müssen bezeichnet werden: 1, 2, 3*a*, 4, 11, 12, 13, 18, 22, 24, 25*c*, welche theils zu viel Säure, theils zu wenig Monoxyde gegeben haben.

Die allgemeinste Ursache dieser und ähnlicher kleinerer Differenzen ist in der Zersetzbarkeit des Labradors zu suchen, die bei ihm, vielleicht wegen gleichzeitigen Gehalts von Kalk und Natron, grösser ist als bei anderen Feldspathen. Der theilweise zersetzte Zustand der Masse aber giebt sich durch die Verminderung jener beiden Basen, so wie in Folge dessen durch Vermehrung von Kieselsäure zu erkennen. Mancher Labrador braust mit Säuren, weil er kohlensauren Kalk enthält; sehr oft verbindet sich damit ein grösserer Wassergehalt, wie ihn 9—13, 17—19, 21 haben.

Als Beispiele unzersetzter Labradore, deren Analyse der Formel gut entspricht, können die von Egersund (8*c*), Neurode (14, 15), Tyrol (20), Guadelupe (27) bezeichnet werden.

Als F e l s i t untersuchte K l a p r o t h den dichten Feldspath, welcher mit Hornblende den Grünstein von Siebenlehn im Erzgebirge bildet. Spec. Gew. = 2,69.

Kieselsäure	51,00
Thonerde	30,50
Eisenoxyd	1,75
Kalk	11,25
Natron	4,00
Wasser	1,25
	99,75

Das Sauerstoffverhältniss ist hier = 1 : 3,5 : 6,3 = 0,86 : 3 : 5,4, wonach es wohl ein dichter, schon etwas veränderter Labrador ist.

Ausserdem giebt es eine gewisse Zahl von Analysen, welche vielleicht auf Labrador sich beziehen, deren Zahlen jedoch dies zweifelhaft lassen.

1. Eisspath von Monte Somma. Sartorius v. Waltershausen.
2. Grüner leicht verwitternder Feldspath des Porphyrs von Ternuay, Vogesen. Sp. G. = 2,771. Delesse.
3. Als Labrador bezeichnete Feldspathkrystalle des Melaphyrs (Rhombenporphyrs) von Tyveholmen am Christianiafjord, Norwegen. Farbe hellgrau ins Rothe und Braune. Delesse.
4. Eingliedriger F. des Kugeldiorits von Corsica. Sp. G. = 2,737; durch Chlorwasserstoffsäure zersetzbar. Delesse. (S. Anorthit).
5. Eingliedriger Feldspath von Chateau Richer bei Quebeck in Canada. Feinkörnig, blassgrünlich oder bläulichgrau, sp. G. = 2,681. Hunt.
6. F. von Rowdon, Montreal in Canada. Bläulichweiss, sp. G. = 2,691. Derselbe.
7. F. von Morin, Canada. Grünlichgrau, sp. G. = 2,684—2,695. Derselbe.
8. F. aus einem Geschiebe von Drummond, West-Canada. Blau, sp. G. = 2,697. Derselbe.

	1.	2.	3.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	56,77	49,32	55,70	55,80	54,45	54,20	54,70
Thonerde	25,45	30,07	25,23	26,90	28,05	29,10	29,80
Eisenoxyd	0,56	0,70	1,71	1,53	0,45	1,10	0,36
Manganoxydul	—	0,60	—	—	—	—	—
Kalk	1,40	4,25	4,94	9,01	9,68	11,25	11,42
Magnesia	0,18	1,96	0,72	0,27	—	0,15	—
Natron	9,64	4,85	7,04	4,77	6,25	3,80	2,44
Kali	6,37	4,45	3,53	0,86	1,06		0,23
Wasser	0,57	3,15	0,77	0,45	0,55	0,40	0,40
	100,94	99,35	99,64	99,59	100,49	100.	99,35

Sauerstoff:

	1.	2.	3.	5.	6.	7.	8.
$\ddot{Si}$	29,47	25,62	28,92	28,97	28,27	28,14	28,40
$\ddot{\bar{Al}}$	11,88	14,04	11,78	12,56	13,10	13,59	13,91
$\ddot{\bar{Fe}}$	0,17	0,22	0,51	0,45	0,13	0,33	0,11
$\dot{Ca}$	0,40	1,19	1,40	2,56	2,75	3,20	3,25
$\dot{Mg}$	0,07	0,91[1])	0,29	0,11	—	0,06	—
$\dot{Na}$	2,47	1,24	1,80	1,22	1,60	0,97	0,63
$\dot{K}$	1,08	0,75	0,60	0,14	0,18		0,04

1) Und $\dot{Mn}$.

1. Dieser kalkarme Feldspath giebt das Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 7,3.

2. Hier ist das Sauerstoffverhältniss = 0,86 : 3 : 5,4. Die Substanz ist aber, wie der Magnesia- und Wassergehalt beweist, schon sehr zersetzt, und dürfte nichts als Labrador sein. Delesse hat sie als Vosgit bezeichnet. Ich habe die Gründe entwickelt, welche es unthunlich erscheinen lassen, wasserhaltige Feldspathe als reine Substanzen anzusehen.

3. Giebt das Sauerstoffverhältniss Ṙ : R̈ : Si = 1 : 3 : 7, und unterscheidet sich vom Labrador durch geringen Kalk- und grossen Kaligehalt. G. Rose fand aber, dass der Feldspath des Rhombenporphyrs rechtwinklig spaltet, und vermuthet, die von Delesse untersuchte Probe sei nicht rein gewesen. Nach Kjerulf dagegen ist es ein eingliedriger Feldspath, dessen Ansehen indessen nicht frisch ist. Eine unvollständige Analyse gab ihm 60,78 p. C. Kieselsäure und nur 0,88 Kalk. Eine andere von Svanberg mit gleich hohem Säuregehalt s. Orthoklas.

4. Auch der Feldspath aus dem Kugeldiorit von Corsica ist gewiss Labrador. (S. Anorthit.)

5 bis 8. Diese Feldspatharten kommen mit anderen vor, in denen der Säuregehalt noch höher steigt. So z. B.

9. Rother Feldspath von Chateau Richer, sp. G. = 2,667—2,724. Hunt.

10. Grünlichgraue feinkörnige Grundmasse des vorigen, sp. G. = 2,665—2,668. Derselbe.

11. Grobkörniger hell rothgrauer Feldspath mit blauen Krystallen, sp. G. = 2,68—2,69. Derselbe.

	9.	10.	11.
Kieselsäure	59,73	58,50	57,37
Thonerde	25,52	25,80	26,40
Eisenoxyd	0,67	1,00	0,40
Kalk	7,58	8,06	8,53
Magnesia	0,07	0,20	—
Natron	5,11	5,45	5,60
Kali	0,97	1,16	0,82
Wasser	0,37	0,40	0,37
	100,02	100,57	99,49

Sauerstoff:

	Ṙ	R̈	Si.
5.	0,9	3	6,7
6.	1,0	3	6,4
7.	0,9	3	6,0
8.	0,84	3	6,1
9.	0,9	3	7,7
10.	0,96	3	7,4
11.	0,96	3	7,2

Diese Feldspathe stimmen, was die Basen betrifft, mit kalkarmem Labrador überein, und dürften auch wohl Labrador, zum Theil in einem etwas zersetzten Zustande sein.

Vgl. Andesin.

Nach Bonsdorff rührt das Farbenspiel des Labradors von einem Ueberschuss an Kieselsäure her, welche vielleicht als Quarz beigemengt ist, da nach ihm ein solcher 57 p. C. Säure und mehr liefert, der Formel gemäss aber nur 53,5 p. C. vorhanden sein dürfen. Zwei Analysen eines farbenspielenden L. von Ojamo (Lojo) in Finland, von Bonsdorff und Laurell gaben:

	a.	b.
Kieselsäure	57,69	57,75
Thonerde	26,00	26,15
Eisenoxyd	0,67	0,60
Kalk	9,87	8,48
Natron	5,50	6,25
	99,73	99,23

Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si}$

in $a = 1 : 2,9 : 7,1$

$b = 1 : 3,1 : 7,6$

Dagegen lieferte von nicht irisirenden finländischen Labradoren:

	c. Öhrnberg.	d. Waenerberg.
Kieselsäure	46,45	43,54
Thonerde	34,27	37,23
Eisenoxyd	0,95	—
Kalk	14,86	17,84
Magnesia	0,59	—
Natron	4,32	3,28
	101,44	101,89

Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si}$

in $c = 1 : 2,9 : 4,3$

$d = 1 : 2,9 : 3,8$

Aber diese beiden Analysen sind entweder unrichtig oder sie beziehen sich gar nicht auf Labrador, sondern auf Anorthit, und zwar auf den als Lepolith bezeichneten von Lojo (s. Anorthit), wie auch Moberg vermuthet.

Bonsdorff's Ansicht ist sicher unbegründet, denn unter den Labradoren, deren Analysen das richtige Sauerstoffverhältniss zeigen, finden sich mehrere sehr bekannte farbenspielende Abänderungen, und es ist diese Eigenthümlichkeit wohl eine Folge von feinen Rissen in der Masse, gleichwie beim Opal. Nach Haidinger geht der Farbenwechsel unter dem Mikroskop von regelmässig begränzten Stellen aus, woraus er auf eine Einlagerung fremder Substanz schliesst.

Abich: Pogg. Ann. L, 347. — Blomstrand: Öfvers. af Acad. Förh. 1854. 296. J. f. pr. Chem. LXVI, 158. — Bonsdorff: Leonh. Jahrb. 1838. 68. Moberg in Arppe Undersökningar p. 51. — Damour: Bull. géol. II Sér. VII, 88. — Delesse: Ann. Mines IV Sér. XII, 195. 283. Von mir übersetzt und mit Anm. versehen: J. f. pr. Chem. XLIII, 417. XLV, 219. — Ferner: Compt. rend. XXVII, 411. J. f. pr. Chem. XLVI, 187. Ann. Mines IV Sér. XVI, 239. 512. 342. 324. — Deville: S. Trachyt. — Dulk: Klöden Beitr. z. min. Kennt. d. Mark. 8. Stück. — Forchhammer: J. f. pr. Chem. XXX, 385. — Hunt: Phil. Mag. IX, 354. J. f. pr. Chem. LXVI, 149. — Kersten: Pogg.

Ann. LXIII, 428. — Klaproth: Beiträge VI, 250. (Felsit) VI, 259. — Laurent: Ann. Chim. Phys. LX, 332. — Le Hunte: Edinb. N. phil. J. 1832. Juli 86. — Metzger: Leonh. Jahrb. 1850. 683. — v. Rath: Pogg. Ann. XCV, 538. Ztschrft. d. geol. Ges. IX, 246 (18). — G. Rose: Ztschr. d. geol. Ges. I, 379. — Sartor. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine. S. 22 ff. — Schlieper: Dana Min. 238. — Segeth: J. f. pr. Chem. XX, 253. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXIII, 285.

Anhang zum Labrador.

I. Porzellanspath. Das von Fuchs mit diesem Namen belegte Mineral von Obernzell bei Passau schmilzt v. d. L. unter Aufwallen zu einem blasigen Glase, und wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

	a. Fuchs.	b. v. Kobell.	c. Schafhäutl.
Kieselsäure	49,30	50,29	49,20
Thonerde	27,90	27,37	27,30
Kalk	14,42	13,53	15,48
Natron	5,46	5,92	4,53
Kali	—	0,17	1,23
Wasser	0,90	—	1,20
Chlor	—	—	0,92
	97,98	97,30	99,65

Sauerstoffverhältniss:

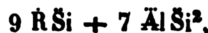
	$\dot{R}$	:	$\dddot{Al}$	:	$\dddot{Si}$	
a.	1	:	2,4	:	4,6	oder 4,8 [1])
b.	1	:	2,36	:	4,7	– 5,0 [1])
c.	1	:	2,2	:	4,4	

Hieraus lässt sich keine einigermaassen wahrscheinliche Formel ableiten. Das Verhältniss 1 : 2 : 4½ würde zu



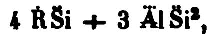
$$3\,\dot{R}\dddot{Si} + 2\,\dddot{Al}\dddot{Si}^2$$

führen, das von 1 : 2⅓ : 5⅓ zu



$$9\,\dot{R}\dddot{Si} + 7\,\dddot{Al}\dddot{Si}^2,$$

und das von 1 : 2¼ : 5 zu



$$4\,\dot{R}\dddot{Si} + 3\,\dddot{Al}\dddot{Si}^2,$$

welche die Silikate des Labradors einschliessen.

Da das Mineral in der Nähe in Thon (Porzellanerde) verwandelt vorkommt, so könnte man vermuthen, es sei überhaupt nicht mehr von ursprünglicher Beschaffenheit. Fände die Proportion 1 : 2 : 4 statt, so könnte man an Skapolith denken, zu welchem Einige den P. stellen, und worauf auch seine Struktur deutet.

Fuchs: Leonh. Taschenb. f. Min. 1823. 94. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. I, 89. — Schafhäutl: Ann. Chem. Pharm. XLVI, 340.

---

1) Wenn der Verlust = Kieselsäure.

II. Saussurit (Jade z. Th.). Dieser Name, ursprünglich auf ein mit Diallag verwachsenes graues oder bläuliches Mineral bezogen, welches in Geschieben am Genfersee vorkommt, ist auf den feldspathartigen Gemengtheil von manchem Gabbro (Euphotid) übertragen worden, dessen physikalisches und chemisches Verhalten beweist, dass die Substanz nicht immer dieselbe war.

1. Vom Genfersee. Th. de Saussure.
2. Mont Genèvre. Grünlichweiss, sp. G. = 2,65. Boulanger.
3. Orezzathal, Corsica. V. d. L. leicht schmelzbar. Derselbe.
4. Aus der Schweiz. Bläulichweiss, sp. G. = 3,365. Hunt.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	44,00	44,6	43,6	43,59
Thonerde	30,00	30,4	32,0	27,72
Eisenoxyd	12,55	—	—	2,61
Kalk	4,00	15,5	21,0	19,71
Magnesia	—	2,5	2,4	2,98
Natron	6,00	7,5	—	3,08
Kali	0,25	—	1,6	—
Glühverlust	—	—	—	0,35
	96,80	100,5	100,6	100,04

5. Vom Genfersee. Sp. G. = 3,20. Klaproth.
6. Aus der Schweiz. Grünlichweiss, mit Talk verwachsen, sp. G. = 3,385. Hunt.
7. Neurode, Grafschaft Glatz, Schlesien. Mit Hornblende (Uralit) den Grünstein bildend, von der Spaltbarkeit, Härte und Zwillingsbildung des Labradors; sp. G. = 2,998. v. Rath.
8. Zobten in Schlesien. Gleichfalls mit Uralit das Hauptgestein des Berges bildend; weiss oder grünlichweiss, unvollkommen spaltbar; sp. G. = 2,79. Chandler.

	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	49,00	48,10	50,84	51,76
Thonerde	24,00	25,34	26,00	26,82
Eisenoxyd	6,50	3,30	2,73	1,77
Kalk	10,50	12,60	14,95	12,96
Magnesia	3,75	6,76	0,22	0,35
Natron	5,50	3,55	4,68	4,61
Kali	—	—	0,61	0,62
Glühverlust	—	0,66	1,21	0,68
	99,25	100,31	101,24	99,57

Sauerstoff:

	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
$\ddot{\mathrm{Si}}$	23,15	22,63	22,63	25,44	24,96	26,42	[illegible]
$\ddot{\mathrm{Al}}$	14,19	14,94	12,94	11,21	14,83	12.14	
$\ddot{\mathrm{Fe}}$	—	—	0,78	1,95	0,99	[illegible]	
$\dot{\mathrm{Ca}}$, $\dot{\mathrm{Mg}}$	5,43	6,96	6,82	4,50	6,30		
$\dot{\mathrm{Na}}$, $\dot{\mathrm{K}}$	1,91	0,27	0,78	1,40	0,90		

Es ist also der Sauerstoff von

	$\dot{R}$: $\bar{R}$: $\ddot{Si}$		$\dot{R}$: $\bar{R}$: $\ddot{Si}$	
in 2	= 1 : 1,9 : 3,1	in 5	= 1 : 2,2 : 4,3	= 1,4 : 3 : 6
3	= 1 : 2,0 : 3,1	6	= 1 : 1,8 : 3,47	= 1,7 : 3 : 6
4	= 1 : 1,8 : 3,0	7	= 1 : 2,3 : 4,7	= 1,3 : 3 : 6
		8	= 1 : 2,5 : 5,2	= 1,2 : 3 : 6

Die Substanzen 2—4 von niederem Säuregehalt, obgleich qualitativ z. Th. äusserst abweichend, zeigen doch das Verhältniss 1 : 2 : 3, d. h. es sind Singulosilikate,



$$3\dot{R}^2\ddot{Si} + 2\bar{R}^2\ddot{Si}^3,$$

gleichwie der Mejonit, der aber kein Alkali enthält, (vielleicht auch wie der ursprüngliche Skapolith) und der Epidot und Zoisit, denen freilich auch der Alkaligehalt fehlt.

Die Substanzen von höherem Säuregehalt (5—8) sind aber unter sich verschieden, obwohl sie gerade qualitativ einander sehr ähnlich sind. Keine von ihnen entspricht einem Feldspath in dem Verhältniss von $\dot{R}$: $\bar{R}$, während in allen $\bar{R}$: $\ddot{Si}$ wie im Labrador = 1 : 2 ist. Es sieht daher fast so aus, als wäre zu letzterem noch eine gewisse Menge von Monoxyden hinzugetreten. Sie erinnern in der Zusammensetzung sehr an den Porzellanspath.

Es ist daher noch auszumitteln, ob der S., wie Chandler glaubt, ein veränderter Labrador sei, und auf die Bestimmung des sp. Gew. dabei besonders zu achten.

Ein Theil des Jade gehört zum Nephrit (S. diesen).

Boulanger: Ann. Mines III Sér. VIII, 159. Pogg. Ann. XXXVI, 479. — Chandler: Lieb. Jahresb. 1856. 858. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XXVII, 336. — Klaproth: Beitr. IV, 271. — Vom Rath: Pogg. Ann. XCV, 555. — Saussure: J. des Mines XIX, 205.

Andesin.

Mit diesem Namen bezeichnete Abich den eingliedrigen Feldspath eines Cordillerengesteins (Andesits), welches aus ihm und Hornblende, oft auch aus Quarz und etwas Epidot besteht. Man hatte ihn zuvor für Albit gehalten.

Er verhält sich v. d. L. und gegen Säuren wie Oligoklas.

1. Marmato. Aus einer quarzführenden Abänderung. *a*) Sp. G. = 2,733. Abich. *b*) Sp. G. = 2,679. Jacobson. *c*) Sp. G. = 2,674. Rammelsberg. *d*) Scheinbar frische Parthieen, sp. G. = 2,61. Deville. *e*) Anscheinend etwas verwittert, sp. G. = 2,62. Enthält 1,4 p. C. kohlensauren Kalk, und ist mit etwas Epidot innig verwachsen. Deville.

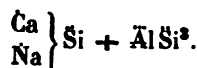
2. Cucurusape bei Marmato. Aus einer quarzfreien Abänderung; sp. G. = 2,64. Deville.

			1.			2.
	a.	b.	c.	d.	e.	
Kieselsäure	59,60	60,14	60,26	63,85	60,69	58,11
Thonerde	24,88	25,39	25,01	24,05	26,04	28,16
Eisenoxyd	1,58	0,87	Spur	—	—	—
Kalk	5,77	7,93	6,87	5,04	3,89	5,35
Magnesia	1,08	0,53	0,14	0,38	0,85	1,52
Natron	6,53	7,99	7,74	5,04	5,32	5,17
Kali	1,08	1,66	0,84	0,88	1,01	0,44
Glühverlust	—	—	—	0,76	2,20	1,25
	99,92	104,51	100,86	100.	100.	100.

Sauerstoff: $\dot{R}$: $\dddot{R}$: $\dddot{Si}$ $\dot{R}$: $\dddot{Si}$

1 *a* = 3,79 : 11,70 : 30,96 = 0,97 : 3 : 7,9 1 : 8,0
1 *c* = 4,12 : 11,67 : 31,31 = 1,06 : 3 : 8,0 : 7,6
1 *d* = 3,02 : 11,23 : 33,15 = 0,80 : 3 : 8,9 : 11,0
1 *e* = 3,20 : 12,16 : 31,51 = 0,79 : 3 : 7,8 : 9,9
2 = 3,51 : 13,15 : 30,17 = 0,80 : 3 : 6,9 : 8,6

Abich hat das Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 8 angenommen, was aus sei-
r Analyse, und auch aus der meinigen mit gleichem Material angestellten un-
zwungen hervorgeht. Demnach wäre der A. eine Verbindung von 1 At. Kalk
d Natron, 1 At. Thonerde und 4 At. Kieselsäure, und müsste als eine Ver-
ndung von 1 At. Kalk- und Natronbisilikat und 1 At. Thonerdebisilikat be-
chtet werden,



$$\left.\begin{matrix}\dot{C}a\\ \dot{N}a\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \overline{Al}\dddot{Si}^2.$$

hätte also dasselbe Sättigungsverhältniss wie der Leucit, der Kali statt Na-
n und Kalk enthält. Auf 1 At. Kalk kommt 1 At. Natron, und ist die Berech-
ng alsdann:

4 At.	Kieselsäure	=	1540	=	60,37
1 -	Thonerde	=	642	=	25,17
½ -	Kalk	=	175	=	6,86
½ -	Natron	=	194	=	7,60
			2551		100.

i 3 At. Kalk gegen 2 At. Natron verlangt die Rechnung: 60,46 Säure, 25,18
onerde, 8,24 Kalk und 6,12 Natron.

Deville hat indessen aus dem Ansehen und dem Verhalten dieses Feld-
aths den Schluss gezogen, dass er keine eigenthümliche Verbindung, sondern
mehr oder minder zersetzter Oligoklas sei, aus dem ein Theil der Mono-
de und der Säure fortgeführt ist. Alle Proben zeigten einen Gehalt an Koh-
nsäure und Wasser, deren Menge einer Quantität kohlensauren Kalks von
–5 p. C. entspricht. Dieselbe Ansicht ist schon früher von G. Rose und von
Bischof (Geol. II, 2. 920) ausgesprochen worden.

Auch anderweitig vorkommende Feldspathe hat man für Andesin erklärt.

3. Gelbliche Krystalle vom Vapnefjord auf Island. Sp. G. = 2,65. Sart. v. Waltershausen.

4. Weisser Feldspath aus dem Syenit von Servance, Vogesen. Sp. G. = 2,683. Delesse.
5. Rother F. von Coravilliers, Vogesen. Sp. G. = 2,651. Derselbe.
6. F. aus dem Porphyr von Chagey, Dpt. Haute-Saône. Sp. G. = 2,736. Derselbe.
7. Grünlicher F. von la Bresse. Sp. G. = 2,667. Derselbe.

	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	60,29	58,92	58,91	59,95	58,55
Thonerde	23,75	25,05	24,59	24,13	25,26
Eisenoxyd	3,21	—	0,99	1,05	0,30
Kalk	6,29	4,64	4,01	5,65	5,03
Magnesia	0,64	0,41	0,40	0,74	1,30
Natron	5,70	7,20	7,59	5,39	6,44
Kali	0,87	2,06	2,53	0,81	1,50
Glühverlust	—	1,27	0,98	2,28	0,91
	100,75	99,55	100.	100.	99,29

Sauerstoff: $\dot{R}$: $\ddot{\ddot{R}}$: $\dddot{Si}$

3. = 3,64 : 12,05 : 31,29 = 0,90 : 3 : 7,8
4. = 3,67 : 11,71 : 30,61 = 0,94 : 3 : 7,8
5. = 3,67 : 11,79 : 30,61 = 0,94 : 3 : 7,8
6. = 3,41 : 11,58 : 31,12 = 0,88 : 3 : 8,0
7. = 3,86 : 11,88 : 30,40 = 0,98 : 3 : 7,7

8. Eingliedrige Feldspathzwillinge aus dem Porphyr des Esterrelgebirges bei Fréjus im südlichen Frankreich. *a*) Sp. G. = 2,68—2,688. Rammelsberg. *b*) Ganze Krystalle, *c*) innere, *d*) äussere Masse derselben. Deville.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	58,32	59,07	57,01	52,42
Thonerde	26,52	26,67	28,05	24,78
Kalk	8,18	7,96	7,53	15,02
Magnesia	0,11	0,58	0,39	0,51
Natron	5,27	4,95	5,47	5,10
Kali	2,36	Spur	0,12	0,11
Glühverlust	0,60	0,77	1,43	2,05
	101,36	100.	100.	100.

Sauerstoff: $\dot{R}$: $\dddot{Al}$: $\dddot{Si}$

a = 4,12 : 12,38 : 30,30 = 1,0 : 3 : 7,3
b = 3,76 : 12,45 : 30,67 = 0,90 : 3 : 7,4
c = 3,71 : 13,10 : 29,59 = 0,85 : 3 : 6,8
d = 5,80 : 11,57 : 27,20 = 1,50 : 3 : 7,0

Deville giebt an, dass die Krystalle dieses Feldspaths aus einem durchscheinenden Kern und einer matten weissen Rinde bestehen, dass aber beide Theile mit Säuren brausen und etwas kohlensauren Kalk enthalten. Er betrachtet sie mit Recht als in Verwitterung begriffen, und glaubt, dass sie ursprünglich …ichfalls Oligoklas gewesen seien.

9. Feldspath aus Ungarn, mit Säuren brausend. Deville.
10. Schneeweisse Zwillingskrystalle aus dem Andesit von Popayan in Südamerika. Sp. G. = 2,64. Francis.
11. Eingliedriger weisser Feldspath von Baumgarten in Schlesien. Grobkörnig, mit Hornblende verwachsen. Varrentrapp.
12. Feinkörniger weisser Feldspath (Saccharit) aus den Chrysoprasgruben am Gläsendorfer Berg bei Frankenstein in Schlesien. Sp. G. = 2,66. Schmidt.
13. Röthlicher Feldspath von Chateau-Richer in Canada. Von Hunt mitgetheilt, und in meinem Lab. von Franke untersucht.

	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	53,92	56,72	58,11	58,93	58,38
Thonerde	26,69	26,52	25,23	23,50	23,86
Eisenoxyd	1,20	0,70	—	1,27	1,18
Kalk	6,98	9,38	6,54	5,67	7,83
Magnesia	1,68	—	0,11	0,56	0,10
Natron	4,02	6,19	9,39	7,12	6,05
Kali	1,20	0,80	—	0,05	1,68
Glühverlust	1,10	—	—	2,21	1,03
Kohlensäure	2,93	100,31	99,98	$\dot{N}i$ 0,39	100,11
	100,02			100.	

Sauerstoff: $\dot{R} : \overline{R} : \dddot{Si}$

9. = 3,88 : 12,82 : 27,99 = 0,90 : 3 : 6,5
10. = 4,34 : 12,59 : 29,46 = 1,03 : 3 : 7,0
11. = 4,40 : 11,78 : 30,27 = 1,12 : 3 : 7,7
12. = 3,79 : 11,35 : 30,61 = 1,00 : 3 : 8,1
13. = 4,11 : 11,49 : 30,31 = 1,08 : 3 : 8,0

Es ist richtig, dass unter diesen Feldspathen solche vorkommen, welche offenbar nicht mehr unverändert sind. Allein viele enthalten keine Kohlensäure, kein oder äusserst wenig Wasser, und ihr Ansehen deutet gar nicht auf Verwitterung. Es scheint, bei der unverkennbaren Uebereinstimmung vieler Analysen und der grossen Annäherung an das Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 8, dass man die Existenz eines besonderen Feldspaths von einer so einfachen Formel, der doppelt so viel Säure enthält als der Anorthit, nicht ohne Weiteres aufgeben dürfe.

Abich: Pogg. Ann. LI, 523. Ch. Sainte-Claire. — Delesse: S. Porphyr u. Syenit. — Deville: Etudes de lithologie. Bull. géol. II Sér. VI. 110. — Francis: Pogg. Ann. LII, 471. — Jacobson: Von G. Rose mitgetheilt. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine S. 24. — Schmidt: Pogg. Ann. LXI, 385. — Varrentrapp: Pogg. Ann. LII, 473.

Hyalophan.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Sartorius v. Waltershausen fand dieses Mineral, welches die Form des Orthoklases hat, in dem Dolomit des Binnenthals im Wallis auf.

Sp. G. = **2,771—2,832** S. v. W. **2,805—2,901 Derselbe später. 2,801** Stockar-Escher.

a. Sartorius v. Waltershausen. **Mittel zweier Analysen von wasserhellen Krystallbruchstücken.**

b. Uhrlaub. *α.* **Desgleichen von milchweissen Fragmenten.** *β.* **Berechnung nach Abzug des für die Schwefelsäure erforderlichen Baryts.**

c. Stockar-Escher. **Desgleichen von sehr sorgfältig ausgesuchten klaren Bruchstücken.**

	a.	b. *α.*	b. *β.*	c.
Schwefelsäure	2,70	4,12		
Kieselsäure	24,13	45,65	51,30	52,67
Thonerde	49,93	19,14	21,50	21,12
Baryt	14,40	21,33	15,11	15,05
Kalk	1,57	0,77	0,87	0,46
Magnesia	0,42	0,73	0,84	0,04
Kali	—	8,23	9,25	7,82
Natron	5,74	0,49	0,55	2,14
Wasser	0,65	0,54	0,58	0,58
	99,54	101,00	100.	99,88

Analyse *a* darf man wohl als ganz unrichtig betrachten. Nach Stockar-Escher's sorgfältiger Untersuchung enthält das reine Mineral gar keine Schwefelsäure, wie auch Heusser schon behauptet hatte. Da nun *b* nach Abzug von schwefelsaurem Baryt sehr gut mit *c* übereinstimmt, so enthielt die Probe letzteren wahrscheinlich in feiner Vertheilung beigemengt (sie war milchweiss).

Die Sauerstoffgehalte sind:

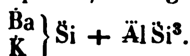
	b*β*.	c.
$\ddot{Si}$	26,62	27,33
$\ddot{Al}$	10,04	9,86
$\dot{Ba}$	1,58	1,57
$\dot{Ca}, \dot{Mg}$	0,58	0,14
$\dot{K}, \dot{Na}$	1,71	1,88

	$\dot{R}$: $\ddot{Al}$: $\ddot{Si}$	
b*β*.	3,87 : 10.04 : 26,62	= 1 : 2,6 : 6,9
c.	3,59 : 9,86 : 27,33	= 1 : 2,8 : 7,6

Oder:

	$\dot{R}$: $\ddot{Al}$	$\ddot{Al}$: $\ddot{Si}$
b*β*.	1,15 : 3	3 : 7,95
c.	1,09 : 3	3 : 8,31

Man wird hieraus schliessen dürfen, dass $\dot{R} : \ddot{Al} : \ddot{Si} = 1 : 3 : 8$ ist. Dann ist der H. ein Barytfeldspath, analog dem Andesin (und dem Leucit),



$$\left.\begin{matrix}\dot{Ba}\\ \dot{K}\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + \ddot{Al}\ddot{Si}^3.$$

Ist er eine isomorphe Mischung je eines Atoms der Baryt- und der Kaliverbindung, so muss er enthalten:

4 At.	Kieselsäure	= 1540,0	=	52,12
2 -	Thonerde	= 642,0	=	21,73
½ -	Baryt	= 478,5	=	16,19
½ -	Kali	= 294,5	=	9,96
		2955,0		100.

Der H. ist ein interessantes Glied der Feldspathgruppe, und erinnert an den Baryt- und Kalikreuzstein, zwei gleichfalls isomorphe Feldspathhydrate.

Sartorius v. Waltershausen (Uhrlaub): Pogg. Ann. XCIV, 134. C, 547. — Stockar-Escher: Kenngott Uebersicht 1856—57. 107.

Oligoklas.

Verhält sich v. d. L. wie Orthoklas, färbt aber die Flamme gelb und schmilzt leichter zu einem farblosen Glase.

Wird von Säuren kaum angegriffen. Der kalkreichere scheint leichter zersetzt zu werden.

Berzelius wies zuerst die Eigenthümlichkeit dieses Feldspaths, den er Natronspodumen nannte, im schwedischen Granit nach. G. Rose hat sein Vorkommen in älteren, namentlich granitischen, und Deville das in jüngeren vulkanischen Gesteinen dargethan.

Wir stellen die untersuchten Abänderungen, hier möglichst nach ihrem geognostischen Vorkommen und nach der Menge des Kalkes geordnet, zusammen.

A. Aus Granit und Porphyren.

1. Kimito in Finnland (rother Albit Nord.). Mit Quarz und Glimmer den Granit bildend, in welchem Tantalit vorkommt. Sp. G. = 2,63. Chodnew.
2. Unionville, Pennsylvanien (Unionit z. Th.). Sp. G. = 2,61. Smith und Brush.
3. Danvikzoll, Stockholm. Berzelius.
4. Haddam, Connecticut. Gewöhnlich für Albit gehalten. Smith u. Brush.
5. Warmbrunn, Schlesien. Rammelsberg.
6. Schaitansk im Ural. Aus einem Granit, welcher Gänge im Serpentin bildet. Bodemann.
7. Dept. der Arriège, Frankreich. Laurent.
8. Ytterby in Schweden. Berzelius.
9. Grünlichweisser aus dem Protogyn der Alpen. Delesse.
10. Albula, Graubündten. Aus dem Juliergranit; grünweiss, sp. G. = 2,72. v. Rath.
11. Flensburg in Schlesien. Aus einem Granitgeschiebe, gelblichweiss, sp. G. = 2,651. Wolff.
12. Elba. Sp. G. = 2,662. Damour.
13. Pargas, Finland. Bonsdorff (von Moberg mitgetheilt).

14. Röthlicher aus antikem rothem Porphyr. Delesse.
15. Pitkäranta, Finland. Jewreinow.

B. Aus krystallinischen Schiefern.

16. Boden bei Marienberg. Im Glimmerschiefer; sp. G. = 2,66 — 2,68. Kerndt.
17. Arendal. Krystallisirt. Hagen.
18. Grünlicher vom tiefen Fürstenstollen bei Freiberg. Im Gneis; sp. G. = 2,63—2,65. Kersten.
19. Aus den Smaragdgruben des Urals. Im Glimmerschiefer; weiss, sp. G. = 2,656. Jewreinow.
20. Arendal. Gelblichweiss, krystallisirt, von Epidot begleitet. Rosales.
21. Tvedestrand, Norwegen (Sonnenstein). Im Gneis. Sp. G. = 2,656. Scheerer.
22. Mellandamsbacken bei Sala, Schweden. Sp. G. = 2,69. Svanberg.

C. Aus Hornblende- und Augitgesteinen.

23. Grünlichweisser aus dem dunkelgrünen Porphyr von Quenast in Belgien. Delesse.
24. Aus dem Augitporphyr von Ajatskaja bei Katharinenburg im Ural. Francis.
25. Marienbad in Böhmen. In Hornblendegestein; sp. G. = 2,631. Kersten.
26. Aus dem Glimmerdiorit (Kersantit) von Visembach, Vogesen. Grünlichweiss. Delesse.
27. Milchweisser aus dem Diabas von Chalanges bei Allemont, Dauphiné. Lory.
28. Aus einem ähnlichen Gestein von Bourg d'Oisans. Derselbe.
29. Aus dem Euphotid von Lavaldens bei la Mure, Dpt. der Isère. Derselbe.
30. Graugrüner aus dem Variolith der Durance (Mont Genèvre bei Briançon). Sp. G. = 2,923 (?). Delesse.
31. Piz Rosag, Graubündten. Im Diorit mit Hornblende, derb, sp. G. = 2,835. v. Rath[1]).

D. Aus jüngeren vulkanischen Gesteinen.

32. Aus der Lava vom Laacher See. Sp. G. = 2,56. Fouqué.
33. Aus Auswürflingen des Piks von Teneriffa. Sp. G. = 2,594. Deville.
34. Aus glasiger Lava vom Pik. Sp. G. = 2,595. Derselbe.
35. Aus dem Trachyt von Teneriffa. Sp. G. = 2,58—2,59. Derselbe.
36. Aus dem Trachyt der Schlucht von Fuente-Agria auf Teneriffa. Sp. G. = 2,592. Derselbe.

---

1) Der Feldspath der grünen Schiefer von Oberhalbstein ist gleichfalls Oligoklas. Ztschrft. d. geol. Ges. IX, 254. X, 207.

Aus Höhlungen von Lava bei Hafnefjord auf Island (Kalkoligoklas, Hafnefjordit). Sp. G. = 2,729. Forchhammer.

A.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
lsäure	63,80	64,27	63,70	64,25	63,94	64,25	62,6	61,55
erde	21,31	21,21	23,95	21,90	23,71	22,24	24,6	23,80
oxyd	—	—	0,50	—	—	0,54	0,1	—
	0,47	0,81	2,05	2,16	2,52	2,57	3,0	3,18
esia	—	0,58	0,65	—	—	1,14	0,2	0,80
n	12,04	10,94	8,11	10,00	7,66	7,98	8,9	9,67
	1,98	1,36	1,20	0,50	2,17	1,06	—	0,38
er	—	1,08	—	0,29	—	—	—	—
	99,60	100,25	100,16	99,10	100.	99,76	99,4	99,38

	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
lsäure	63,25	62,01	64,30	62,30	62,03	58,92	60,97
erde	23,92	21,16	22,34	22,00	21,34	22,49	25,40
oxyd	—	2,54	—	0,44	1,00	0,75	—
	3,23	3,53	4,12	4,86	4,86	6,13 [3])	6,36
esia	0,32	0,78	—	—	—	1,87	0,39
n	6,88	5,94	9,01	8,20 }	10,77 [2])	6,93	6,38
	2,31	4,33	—	0,94 }		0,93	0,66
er	—	— [1])	—	—	—	1,64	—
	99,91	100,29	99,77	98,74	100.	99,66	100,16

B.

	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
lsäure	61,96	63,51	62,97	60,63	62,70	61,30	59,66
erde	22,66	23,09	23,48	26,35	23,80	23,77	23,27
oxyd	0,35	—	0,51	0,40	0,70	0,36	1,18
	2,41 [3])	2,44	2,83	4,15	4,60	4,78	5,17
esia	0,11	0,77	0,24	0,25	0,02	—	0,36
n	9,43	9,37	7,24	5,60	8,00	8,50	5,61
	3,08	2,19	2,42	1,17	1,05	1,29	1,74
er	—	—	—	—	—	—	1,02
	100.	101,37	·99,69	98,55	100,87	100.	98,01

C.

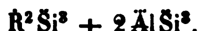
	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
lsäure	63,70	61,06	63,20	63,88	59,4	59,9	60,0	56,12	57,64
erde	22,64	19,68	23,50	22,27	24,2	25,1	23,8	17,40	22,99
oxyd	0,53	4,11	0,31	0,51	0,6	—	1,1	8,30 [4])	3,92
	1,44	2,16	2,42	3,45	3,7	3,7	6,0	8,74	8,09
esia	1,20	1,05	0,25	—	—	0,7	1,5	3,41	0,37
n	6,15	7,55	7,42	6,66	7,0	7,4 }	5,3	3,72	5,25
	2,81	3,91	2,22	1,21	3,4	1,2 }		0,24	1,79
er	1,22	—	—	0,70	1,5	1,7	2,3	1,93	— [5])
	99,69	99,52	99,32	98,68	99,8	99,7	100.	99,86	100,05

) Glühverlust 1,05 p. C.
2) Aus dem Verlust.
3) Mit 0,39 Ṁn.
) Mit 0,51 C̈r.
5) Glühverlust 1,82 p. C.

D.

	32.	33.	34.	35.	36.	37.
Kieselsäure	63,5	63,81	62,97	62,54	61,55	61,22
Thonerde	22,1	21,98	22,29	22,49	22,03	23,32
Eisenoxyd	—	—	—	—	—	2,40
Kalk	0,3	1,10	2,06	2,18	2,81	8,82
Magnesia	1,8	0,66	0,54	0,41	0,47	0,36
Natron	8,9	9,46	8,45	7,84	7,74	2,56
Kali	3,4	2,99	3,69	4,54	3,44	Spur
	100.	100.	100.	100.	98,04	98,68

Diese zahlreichen Analysen thun dar, dass im O. der Sauerstoff der Monoxyde, der Thonerde (und des Eisenoxyds) und der Kieselsäure = 1 : 3 : 9 ist, dass also 2 At. der ersteren, 2 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure verbunden sind. Man muss demgemäss den O. als eine Verbindung von 1 At. Trisilikat von Kalk, Natron und Kali und 2 At. Bisilikat von Thonerde betrachten,



$$\dot{R}^2 \ddot{S}i^3 + 2 \dddot{A}l \ddot{S}i^3.$$

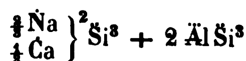
Im Allgemeinen herrscht das Natron vor; doch schwankt die relative Menge des Kalks und der Alkalien, wie folgende Uebersicht zeigt:

Atome von

Ċa, Ṁg : Ṅa, K̇	
1 : 26	in No. 1.
: 6,6	2.
: 5	33.
: 4,3	4.
: 4	16.
: 3,5	32. 34. 35.
: 3	3. 5. 17. 25.
: 2,5	7. 18. 24. 36.
: 2,3	23.
: 2	6. 8. 9. 11. 13. 26.

Ċa, Ṁg : Ṅa, K̇	
1 : 1,8	in No. 21.
: 1,7	10. 20.
: 1,6	12.
: 1	15. 19. 22.
1,3 : 1	14.
1,6 : 1	31.
4 : 1	37.

Eine isomorphe Mischung in dem Verhältniss 1 : 2,



$$\left.\begin{matrix}\tfrac{2}{3}\dot{N}a \\ \tfrac{1}{3}\dot{C}a\end{matrix}\right\}^2 \ddot{S}i^3 + 2 \dddot{A}l \ddot{S}i^3$$

enthält:

9 At.	Kieselsäure	=	3465,0	=	63,01
2 -	Thonerde	=	1284,0	=	23,35
$\frac{2}{3}$ -	Kalk	=	233,3	=	4,24
$\frac{4}{3}$ -	Natron	=	516,7	=	8,40
			5499,0		100.

Unter den Oligoklasanalysen weichen folgende von dieser Zusammensetzung ab:

In No. 3, 5, 7, 18, 19, 23, 25, 26, 37 ist der Sauerstoff von Ṙ : R̈ = 1 : 3,5—4,3. Da sie, bis auf die letzte, kein oder wenig Eisen enthalten, so kann ein Gehalt an Eisenoxyd nicht die Ursache sein, sondern wahrscheinlich sind dies schon etwas verwitterte Varietäten (oder die Alkalien sind unrichtig be-

stimmt). Am auffälligsten ist No. 19 mit dem Verhältniss 1 : 4,3, wo aber die Thonerde wohl zu hoch angegeben ist.

Das Sauerstoffverhältniss Ṙ : S̈i, welches nach der Formel = 1 : 3 ist, findet sich in der ebenerwähnten Analyse = 1 : 2½, in No. 15 und 37 = 1 : 2,7, sonst aber = 1 : 3, oder etwas darüber oder darunter.

Der Sauerstoff Ṙ : S̈i, welcher = 1 : 9 sein soll, findet sich im Mittel der Analysen = 1 : 9,2, wenn man nämlich ausschliesst No. 14 und 31, wo er 1 : 7 ist, und No. 23 und 26, wo er 1 : 11,3 und 11,5 ist. Die übrigen Werthe gehen von 1 : 8,2 bis 1 : 11 und zwar finden sich die Extreme

1 : 8,2	in No. 13.
: 8,5	8. 15. 21.
: 9,5	2. 11. 33. 37.
: 9,8	6.
: 10	4. 7. 9. 18.
: 10,6	3. 19. 25.
: 11	5.
: 11,3	23.
: 11,5	26.

Es ist wohl richtiger, den Grund in einem Verlust an Ṙ zu suchen, als für den Oligoklas ein anderes Sauerstoffverhältniss, wie etwa 1 : 3 : 10 anzunehmen, wiewohl man diesen Umstand im Auge behalten muss[1]).

Die Ansicht von Hessenberg, der O. sei ein veränderter Albit oder Periklin, bedarf von chemischer Seite kaum einer Widerlegung.

Berzelius: Jahresb. IV, 147. XIX, 302. — Bodemann: Pogg. Ann. LV, 110. — Bonsdorff: Moberg in Arppe Undersökningar. p. 58. — Chodnew: Pogg. Ann. LXI, 390. — Damour: Mitthlg. — Delesse: (9) Ann. Chim. Phys. III Sér. V, 14. (14) Ann. Mines IV Sér. XXX, 81. (28) Ibid. XVIII, 103. (30) Ibid. XVII, 119. — Deville: Compt. rend. XIX, 46. Études de Lithologie. Études géol. sur les îles de Teneriffe et de Fogo. Paris 1848. — Forchhammer: J. f. pr. Chem. XXX, 489. — Fouqué: S. Deville. — Francis: Pogg. Ann. LII, 470. — Hagen: Ebendas. XLIV, 329. — Hessenberg: Abh. d. Senkenb. naturf. Ges. zu Frankf. a. M. II, 158. — Jewreinow: B. u. hütt. Ztg. 1853. No. 12. — Kerndt: J. f. pr. Chem. XLIII, 214. — Kersten: (18) Ebendas. XXXVII, 174. (24) Leonh. Jahrb. 1845. 658. — Laurent: Ann. Chim. Phys. LIX, 108. — Lory: Bull. géol. II Sér. VII, 542. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LVI, 617. — v. Rath: Ztschft. d. geol. Ges. IX, 226. 259. — Rosales: Pogg. Ann. LV, 109. — Scheerer: Ebendas. LXIV, 153. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 207. XVI, 41. J. f. pr. Chem. LIX, 164. — Svanberg: Öfvers. af V. Ac. Förh. III. Berz. Jahresb. XXVII, 248. — Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 234.

Anhang. Grüner Feldspath von Bodenmais. Kommt mit Magnetkies, Quarz u. s. w. zusammen vor, zeigt auf den Spaltungsflächen die

---

1) Die Formel würde in diesem Fall, bei 2 At. Natron gegen 1 At. Kalk 65,48 Kieselsäure und 21,82 Thonerde erfordern.

Streifung der eingliedrigen Feldspäthe, und hat ein spec. Gew. = 2,546—2,549. Kerndt. 2,604. Potyka.

Schmilzt v. d. L. in Splittern zu einem blasigen Glase und färbt die Flamme röthlich gelb.

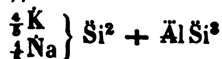
Er enthält nach:

	a. Kerndt.	Sauerstoff.		b. Potyka.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	63,66		33,07	63,12		32,77
Thonerde	17,27		8,08	19,78		9,24
Eisenoxydul	0,45	0,10	4,27	1,51	0,33	3,22
Manganoxydul	0,15	0,03		—		
Kalk	0,39	0,11		0,65	0,18	
Magnesia	2,28	0,91		0,13	0,04	
Kali	10,66	1,81		12,57	2,13	
Natron	5,14	1,31		2,11	0,54	
	100.			99,87		

In *a* ist wahrscheinlich die Magnesia als Thonerde zu nehmen. In *b* ist der Sauerstoff von

$$\dot{R} : \dddot{A}l : \dddot{S}i = 1 : 2,9 : 10,2.$$

Setzt man dafür 1 : 3 : 10, so wäre dieser Feldspath eine Verbindung von 1 At. Kali und Natron ($\dot{C}a, \dot{M}g, \dot{F}e$), 1 At. Thonerde und 5 At. Säure, und durch



$$\left.\begin{matrix}\frac{4}{5}\dot{K}\\ \frac{1}{5}\dot{N}a\end{matrix}\right\}\dddot{S}i^2 + \dddot{A}l\dddot{S}i^3$$

zu bezeichnen.

				Gefunden.[1])
5 At.	Kieselsäure	= 1925,0	= 61,79	62,56
1 -	Thonerde	= 642,0	= 20,60	9,60
⅘ -	Kali	= 471,2	= 15,12	15,75
⅕ -	Natron	= 77,5	= 2,49	2,09
		3115,7	100.	100.

Ist dies ein neues Glied der Feldspathgruppe? Oder ist es Oligoklas oder Orthoklas? Auch nach seinem spec. Gew. steht das Mineral zwischen Oligoklas und Orthoklas. Vgl. Mikroklin.

Kerndt: J. f. pr. Chem. XLIII, 207. — Potyka: Pogg. Ann. CVIII, 363.

Albit (Periklin)[2]).

Schmilzt v. d. L., gleich dem Orthoklas, nur schwer uud an den Kanten, färbt aber dabei die Flamme deutlich gelb.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

---

1) $\dot{F}e, \dot{C}a, \dot{M}g = \dot{N}a$.

2) Nach Breithaupt ist der Chesterlit nichts als Periklin. Die Analyse jedoch deutet auf Orthoklas (S. diesen). Breithaupt: B. u. hütt. Ztg. 1858. No. 1.

Nachdem er zuerst von Eggertz im derben Zustande bei Fahlun aufgefunden und untersucht worden, auch Tengström, Ficinus und Stromeyer ähnliche Varietäten analysirt hatten, lieferte G. Rose die mineralogische und chemische Beschreibung des krystallisirten Albits von Arendal. Derselbe zeigte zugleich, dass der Periklin sich mineralogisch vom Albit nur wenig unterscheidet, und Thaulow's Analyse that die Identität beider in chemischer Beziehung dar. C. Gmelin machte zuerst an einer derben Varietät die Bemerkung, dass das Natron des Minerals von Kali begleitet sei, während G. Rose und Thaulow in dem krystallisirten Albit niemals Kali fanden. Die zahlreichen späteren Analysen von krystallisirten und derben Varietäten haben fast stets eine kleine Menge dieses Alkalis gegeben.

A. Krystallisirte Varietäten.

1. Arendal. Röthlichweiss. G. Rose.
2. Schreibershau im Riesengebirge. Weiss. Lohmeyer.
3. St. Gotthardt (Periklin). Thaulow.
4. Kiräbinsk am Ural. Durchsichtig, farblos; auf Kupfererzgängen im Chlorit- und Hornblendeschiefer. Abich.

	1.	2.	3.	4.
Sp. Gew.	2,61 G. R.	2,624 G. R.	2,64 G. R.	2,624 Ab.
Kieselsäure	68,46	68,75	69,00	68,45[3])
Thonerde	19,30	18,79	19,43	18,71
Eisenoxyd	0,28	0,54	—	0,27
Kalk	0,68	0,51	0,20	0,50
Magnesia	Spur	0,09	—	0,18
Natron	11,27[1])	10,90	11,47	11,24
Kali	—	1,21	—	0,65
	100.	100,79[2])	100,10	100.

B. Derbe Varietäten.

5. Finland. Tengström.
6. Finbo bei Fahlun. *a*) Eggertz. *b*) Vauquelin.
7. Brevig in Norwegen. A. Erdmann.
8. Wildthal bei Freiburg im Breisgau. Brandes.
9. Penig in Sachsen. Ficinus.
10. Zöblitz in Sachsen. C. Gmelin.
11. Tiefer Fürstenstollen bei Freiberg. Sp. G. = 2,53 (?). Kersten.
12. Marienbad in Böhmen. Sp. G. = 2,612. Kersten.
13. Chesterfield, Massachusets in Nordamerika. *a*) Stromeyer. *b*) Laurent.

1) Verlust = Natron.
2) Mittel von 2 Analysen.
3) A. d. Verlust.

	5.	6. a.	6. b.	7.	8.	9.
Kieselsäure	67,99	70,48	70	69,11	69,8	67,75
Thonerde	19,61	18,45	22	19,34	18,2	18,65
Eisenoxyd	0,70	—	—	0,62	—	1,20
Kalk	0,66	0,55	—	—	0,6	—
Magnesia	—	—	—	—	—	0,34
Natron	11,12	10,50	8	10,98	10,0	10,06
Kali	—	—	—	0,65	—	—
	100,08	99,98	100.	100,70	98,6	98,00

	10.	11.	12.	13. a.	13. b.
Kieselsäure	67,94	67,92	68,70	70,67	68,4
Thonerde	18,93	18,50	17,92	19,80	20,8
Eisenoxyd	0,48	0,50	0,72	0,11	0,1
Kalk	0,15	0,85	0,24	0,23	0,2
Magnesia	—	0,42	—	—	—
Natron	9,99	8,01	11,01	9,05	10,5
Kali	2,41	2,55	1,18	—	—
Glühverlust	0,36	—	—	—	—
	100,26	98,75	99,77	99,86	100.

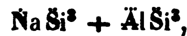
Abich hat zuerst zu beweisen gesucht, dass die kleinen bräunlichen Krystalle, aus welchen der Trachyt der Montagna auf der Insel Pantellaria besteht, Albit seien. Die Substanz schmilzt v. d. L. leicht, und hat ein sp. G. = 2,595.

Wird die Grundmasse des Trachyts vom Drachenfels im Siebengebirge von den ausgeschiedenen Krystallen von glasigem Feldspath getrennt, und dann mit Chlorwasserstoffsäure digerirt, so hinterlässt sie nach Abich 87,5 p. C. unzersetzbaren Rückstand von krystallinischer Beschaffenheit und 2,622 spec. Gewicht, welcher eine Verbindung gleich dem Albit, jedoch noch kalireicher als der vorhergehende ist.

Der durch Säuren nicht zersetzbare Gemengtheil eines Phonolithgesteins von Laugafjall in der Nähe des grossen Geisirs auf Island hat nach Damour gleichfalls die Zusammensetzung des Albits.

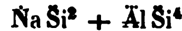
Wir glauben, dass die Analyse an sich, namentlich die eines Zersetzungsrückstandes, keinen Beweis abgiebt dafür, dass eine solche Substanz ein einfaches Mineral sei. Ist das Resultat auch wirklich der Formel des Albits ganz entsprechend, so entsteht doch immer noch die Frage, ob ein natronhaltiger Orthoklas, oder ein kalihaltiger Albit oder ein Gemenge von beiden Feldspäthen vorliegt. Solche Zweifel müssen bleiben, so lange nicht die Krystallform (und das spec. Gew.) das Resultat der Analyse deuten hilft.

Die Untersuchung der reinsten Albitabänderungen giebt für den Sauerstoff des Natrons, der Thonerde und der Kieselsäure das Verhältniss = 1 : 3 : 12, so dass das Mineral eine Verbindung von 1 At. Natron, 1 At. Thonerde, und 6 At. Säure ist. Eine solche Verbindung kann man sich als bestehend aus 1 At. dreifach kieselsaurem Natron und 1 At. einfach kieselsaurer Thonerde



$$\dot{Na}\dddot{Si}^3 + \bar{Al}\dddot{Si}^3,$$

oder als 1 At. zweifach kieselsaures Natron und 1 At. vierdrittel kieselsaure Thonerde

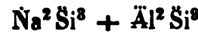


$$\dot{Na}\dddot{Si}^2 + \bar{Al}\dddot{Si}^4$$

lenken.

6 At.	Kieselsäure	=	2310,0 =	69,23
1 -	Thonerde	=	642,0 =	19,22
1 -	Natron	=	387,5 =	11,55
			3339,5	100.

Wenn man beide Silikate auf gleicher Sättigungsstufe, d. h. als Trisilikate voraussetzt, so muss man die Formel



$$\dot{Na}^2\dddot{Si}^3 + \bar{Al}^2\dddot{Si}^9$$

wählen.

Die folgenden Analysen von Albiten oder albitähnlichen Mineralien zeigen mehr oder minder grosse Abweichungen von der normalen Zusammensetzung, deren Ursachen allerdings verschieden sein mögen.

1. Peristerit von Perth in Unter-Canada *a*) Sp. G. = 2,568. Thomson. *b*) Sp. G. = 2,627. Hunt.[1])
2. Körniger weisser Albit von Lancaster Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,619. V. d. L. unschmelzbar, die Flamme nicht gelb färbend. Brush.
3. Aehnlicher von Unionville, Chester Co., Pennsylvanien, von Korund begleitet. Gleich dem vorigen härter als Quarz (?). Weld.
4. Aehnliche Var. von Westchester.
5. Wilmington, Pennsylvanien. Beide nach Boye und Booth.

	1.		2.	3.	4.	5.
	a.	b.				
Kieselsäure	72,35	66,80	66,65	66,86	67,72	65,46
Thonerde	7,60	21,80	20,78	21,89	20,54	20,74
Eisenoxyd	1,25	0,30	—	—	—	0,54
Kalk	1,35	2,52	2,05	1,78	0,78	0,71
Magnesia	1,00	0,20	0,52	0,48	0,34	0,74
Natron	—	7,00	9,36	8,78	10,65	9,98
Kali	15,06	0,58	—	0,48	0,16	1,80
Wasser	0,50	0,60	—	—	—	—
	99,41	99,80	99,36	100,27	100,19	99,97

Wenn Thomson's Analyse überhaupt richtig ist, so sieht man, dass als Peristerit zwei ganz verschiedene Substanzen bezeichnet sind; die übrigen deuten darauf hin, dass das Material zu den Analysen entweder nicht ganz rein oder nicht mehr unzersetzt gewesen ist.

Abich: B. u. h. Ztg. 1842. No. 19. — Booth (Boye): Proc. Am. phil. Soc. II, 190. — Brandes: Schwgg. J. XLVII, 318. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 390. Eggertz: Afhandl. i Fis. V, 27. — Erdmann: Berz. Jahresb. XXI, 192. — Ficinus: Schwgg. J. XXIX, 320. — C. Gmelin: Kastn. Arch. 1824. Hft. 1. — Hunt:

---

1) Sp. G. = 2,632 Breithaupt, nach welchem die Substanz wirklich Albit ist.

Phil. Mag. IV Ser. I, 322. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 17¹. Leonh. Jahrb. 1845. 648. — Laurent: J. f. pr. Chem. VII, 340. — Lohmeyer: Pogg. Ann. LXI, 390. — G. Rose: Gilb. Ann. LXXIII, 173. — Stromeyer: Untersuch. 300. — Tengström: Ann. of Phil. 1824. — Thaulow: Pogg. Ann. XLII, 571. — Thomson: Phil. Mag. 1843. J. f. pr. Chem. XXXI, 495. — Vauquelin: Ann. Mines III, 126. — Weld: S. Brush.

Hyposklerit nannte Breithaupt einen schwärzlichgrünen Albit von Arendal, der nach meiner Untersuchung seine abweichenden Eigenschaften einer Beimischung von etwa 5 p. C. Augitsubstanz verdankt. Sp. G. = 2,63—2,66. Ich fand:

Kieselsäure	67,62
Thonerde	16,59
Eisenoxyd	2,30
Kalk	0,85
Magnesia	1,46
Natron	10,24
Kali	0,51
Glühverlust	0,69
	100,26

Das Sauerstoffverhältniss der Basen Ṙ, der Thonerde und der Säure = 1,25 : 3 : 12,5 deutet wohl unzweifelhaft auf die Gegenwart einer gewissen Menge Bisilikat (Augit), unter welcher Annahme die Hyposkleritmischung sein würde:

Kieselsäure	2,77	Kieselsäure	64,85 =	68,23
Eisenoxydul	0,81	Thonerde	16,59	17,46
Kalk	0,63	Eisenoxyd	1,40	1,47
Magnesia	0,92	Kalk	0,22	0,23
Augit =	5,13	Magnesia	0,54	0,57
		Natron	10,24	10,77
		Kali	0,51	0,53
		Glühverlust	0,69	0,74
		Albit =	95,04	100.

Hermann bezeichnete mit gleichem Namen ein eingliedriges feldspathartiges Mineral, in welchem er (bei 2,66 sp. G.) fand: S̈i 56,43. Ä̶l 21,70. F̶̈e 0,75. Ṁn 0,39. Ċe,L̇a 2,0. Ċa 4,83. Ṁg 3,39. Ṅa 5,79. K̇ 2,65, flüchtige Stoffe 1,87 = 99,80.

Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 396. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXIX, 305.

Albit als Pseudomorphose nach Skapolith (?). Scheerer fand bei Krageröe in Norwegen in einem aus Feldspath und Hornblende bestehenden Gestein Krystalle von der Form des Skapoliths, deren Inneres feinkörnig marmorartig ist. Sp. G. = 2,60. Zusammensetzung nach R. Richter:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	68,00		35,3
Thonerde	18,87	8,83	9,0
Eisenoxyd	0,57	0,17	
Kalk	0,21	0,06	2,97
Natron	10,52	2,72	
Kali	1,11	0,19	
Wasser	0,45		
	99,73		

Sie ist mithin die des Albits. Scheerer hält sie aber nicht für Pseudomorphosen, sondern glaubt, die Albitmischung sei dimorph, und ihre eine Form sei die des Skapoliths. Erst später hätten sich die ursprünglichen Krystalle im Innern in ein Aggregat von Individuen der gewöhnlichen Form verwandelt, oder eine Paramorphose gebildet. Ueberhaupt stellt Scheerer die Behauptung auf, dass unter den Skapolithen die Mischung der verschiedenen Feldspathe sich wiederfinde.

Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIX, 1.

Auch bei Snarum findet sich nach Scheerer ein weisser Feldspath, begleitet von Glimmer, Rutil und Apatit, in der Form von Skapolith, jedoch im Innern aus regellos verwachsenen Feldspathpartikeln zusammengesetzt. Sp. G. = 2,59. Zusammensetzung nach R. Richter:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	66,83		34,70
Thonerde	19,90	9,30	9,48
Eisenoxyd	0,39	0,12	
Manganoxyd	0,20	0,06	
Kalk	1,56	0,44	3,20
Magnesia	0,39	0,16	
Natron	10,13	2,60	
Wasser	0,25		
	99,65		

Das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si}$ ist hier = 1 : 3 : 11. Scheerer betrachtet auch diese Substanz als eine Paramorphose, und zwar sieht er sie als eine Verbindung von 1 At. Oligoklas und 2 At. Albit an, und nennt sie Oligoklasalbit.

Scheerer: A. a. O.

Ganz ähnlich ist ein weisser krystallisirter Feldspath aus Pennsylvanien zusammengesetzt, den Redtenbacher analysirt hat.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	67,20		34,91
Thonerde	19,64[1])		9,17
Kalk	1,44	0,40	3,31
Magnesia	0,31	0,12	
Natron	9,91	2,53	
Kali	1,57	0,26	
	100,07		

Redtenbacher: Pogg. Ann. LII, 468.

Scheerer betrachtet auch dieses Mineral als Oligoklasalbit.

Ein zu Snarum in Norwegen in grossen schneeweissen Krystallen vorkommender Albit, von Turmalin und Quarz begleitet, besteht nach Scheidthauer aus:

1) Titanhaltig.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	66,11		34,34
Thonerde	18,96	8,85	8,95
Eisenoxyd	0,34	0,10	
Kalk	3,72	1,04	3,56
Magnesia	0,16	0,06	
Natron	9,24	2,36	
Kali	0,57	0,10	
	99,10		

Pogg. Ann. LXI, 393.

Hier ist das Sauerstoffverhältniss von Ṙ : R̶ : S̈i = 1 : 2,5 : 9,65, und der Kalkgehalt auffallend gross. Es lässt sich mithin nicht an eine Mischung zweier Feldspathe denken.

Der körnige Albit vom St. Gotthardt, von rein weisser Farbe, enthält nach Brooks:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	67,39		35,01
Thonerde	19,24		8,99
Kalk	0,31	0,08	3,12
Magnesia	0,61	0,23	
Natron	6,23	1,66	
Kali	6,77	1,15	
	100,55		

Pogg. Ann. LXI, 392.

Obwohl die Analyse das richtige Sauerstoffverhältniss zeigt, so deutet doch der hohe Kaligehalt darauf hin, dass das Ganze ein Gemenge von Albit und Orthoklas sei.

Orthoklas.

Schmilzt v. d. L. schwer zu einem halbklaren blasigen Glase (im Feuer des Porzellanofens nach Klaproth zu einem grauweissen schaumigen Glase). Nach Turner reagiren manche Abänderungen schwach auf Borsäure.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Die erste gute Analyse des gemeinen Feldspaths rührt von V. Rose her, welcher den von Wiegleb, Westrumb u. A. übersehenen Gehalt an Kali darin auffand. Das Natron, welches Berthier zuerst im glasigen Feldspath gefunden hatte, wies Abich in kleinerer Menge auch im gewöhnlichen nach.

A. Aus älteren Gesteinen.

1. Adular vom St. Gotthardt. *a*) Vauquelin. *b*) Berthier. *c*) Abich (sp. G. = 2,5756). *d*) Awdejew.
2. A. von der Grube Valenciana in Mexiko. (Valencianit Breithaupt). Plattner.

	1. a.	1. b.	1. c.	1. d.	2.
Kieselsäure	64	64,20	65,69	65,75	66,82
Thonerde	20	18,40	17,97	18,28	17,58
Kalk	2	—	1,34	Spur	Fe 0,09
Kali	14	16,05	13,99	14,17	14,80
Natron	—	—	1,01	1,44	—
	100.	99,55	100.	99,64	99,29

Aus Granit.

3. Lomnitz in Schlesien. *a*) V. Rose. *b*) Dürre.[1])
4. Schwarzbach, Schlesien, krystallisirt, röthlich, auf den Prismenflächen mit Albitkrystallen regelmässig besetzt. Awdejew.
5. Dorotheenaue bei Karlsbad. Klaproth.
6. Alabaschka im Ural. Krystallisirt, gelblichweiss. Moss.
7. Sibirien. Grün (Amazonenstein). *a*) Vauquelin. *b*) Abich.
8. Baveno am Lago Maggiore. Sp. G. = 2,555. Abich.
9. Radeberg in Sachsen. Milchweiss u. bläulich; sp. G. = 2,548. Jenzsch.
10. Hangöudd, Finland. Malin.
11. Brasilien. v. Hauer.

	3. a.	3. b.	4.	5.	6.
Kieselsäure	66,75	67,01	67,20	64,50	65,91
Thonerde	17,50	18,60	20,03	19,75	20,93
Eisenoxyd	1,75	0,85	0,18	1,75	—
Kalk	1,25	0,56	0,21	Spur	0,11
Magnesia	—	0,19	0,31	—	—
Kali	12,00	11,41	8,85	11,50	10,18
Natron	—	2,01	5,06	—	3,50
	98,25	100,63	101,84	97,50	100,63

	7. a.	7. b.	8.	9.	10.	11.
Kieselsäure	62,83	65,32	65,72	65,24	66,65	63,84
Thonerde	17,02	17,89	18,57	20,40	18,10	19,24
Eisenoxyd	1,00	0,30[2])	—	—	0,90	
Kalk	3,00	0,10	0,34	—	1,20	0,41
Magnesia	—	0,09	0,10	0,84	0,60	—
Kali	13,00	13,05	14,02	12,35	13,55	12,66
Natron	—	2,81	1,25	0,27	—	2,48
Glühverlust	—	Mn 0,19	—	Li 0,71	—	0,35
	96,85	99,75	100.	Fl, B, H 0,52	101,00	98,98
				100,33		

1) Eine neuere Analyse v. Rath's s. unten (Umwandlung des O. in Glimmer).
2) Und Kupferoxyd.

Von dem F. des irländischen Granits hat Galbraith sieben Abänderungen untersucht, welche 1,92—3,26 p. C. Natron enthielten. Vgl. auch Delesse über die Feldspathgesteine Irlands.

Aus Protogyn, Gneis u. s. w.

12. Aus dem Protogyn von Chamouny. Weiss oder grauweiss. Delesse.
13. Martersberg bei Marienberg in Sachsen. Auf Zinnsteingängen vorkommend, röthlich, sp. G. = 2,44 (?). Kröner.
14. Aus dem Gneis vom tiefen Fürstenstollen bei Freiberg. Kersten.
15. Mulde bei Freiberg. Bläulichweiss. Moll.

	12.	13.	14.	15.
Kieselsäure	66,48	66,43	65,52	65,75
Thonerde	19,06	17,03	17,61	17,72
Eisenoxyd	—	0,49	0,80	—
Kalk	0,63	1,03	0,94	0,82
Kali	10,52	13,96	12,98	12,05
Natron	2,30	0,94	1,70	3,66
	98,99	99,85	99,55	100.

Aus Syenit.

16. Ballon de Servance, Vogesen. Röthlich, sp. G. = 2,551. Delesse.
17. Fredriksvärn in Norwegen. *a*) Klaproth. *b*) C. Gmelin.[1])
18. Laurvig in Norwegen. Blassgrünlichgrau, sp. G. = 2,587. C. Gmelin.
19. Aus dem Zirkonsyenit: *a*) Spreustein umgebend; *b*) den Kern desselben bildend. Sp. G. = 2,580. Scheerer.

	16.	17. a.	17. b.	18.	19. a.	19. b.
Kieselsäure	64,26	65,00	65,18	65,90	66,03	65,68
Thonerde	19,27	20,00	19,99	19,46	19,17	19,53
Eisenoxyd	0,50	1,25	0,63	0,44	0,31	0,52
Kalk	0,70	Spur	0,48	0,27	0,20	0,22
Magnesia	0,77	—	—	—	—	—
Kali	10,58	12,25	7,03	6,55	6,96	6,93
Natron	2,88	—	7,08	6,14	6,83	7,11
Glühverlust	0,40	0,50	0,38	0,12	0,21	0,11
	99,36	99,00	100,77	98,88	99,71	100,10

S. ferner Mikroklin.

1) Der neben diesem O. in dem Zirkonsyenit enthaltene gelbliche Feldspath hat kein frisches Ansehen, und enthält andere Mineralien fein eingesprengt. Möglichst reine Proben, deren sp. G. = 2,726 war, gaben Bergemann: 61,85 Kieselsäure, 16,45 Thonerde, 5,08 Ceroxyd, 1,90 Eisenoxyd, 7,50 Natron, 3,78 Kali, 1,48 Magnesia, 0,46 Kalk, 1,04 Glühverlust, 0,013 Phosphorsäure. In dem Cer ist auch Lanthan und Didym mit einbegriffen. Chlorwasserstoffsäure zog 8,77 p. C. aus, worin 2 p. C. kohlensaurer Kalk, während der Rest des Aufgelösten in 100 = 22,14 Kieselsäure, 59,0 Ceroxyd, 7,74 Eisenoxyd und 11,08 Wasser war, was wie ein Gemenge von Cerit und Eisenoxydhydrat aussieht. Das nach der Behandlung mit der Säure und mit Natronlauge Zurückgebliebene hatte ein sp. G. = 2,632 und gab: 66,8 Kieselsäure, 17,98 Thonerde, 1,85 Eisenoxyd, 0,20 Ceroxyd, 0,65 Magnesia, 0,11 Kalk, 7,5 Natron und 3,38 Kali, und war also Orthoklas wie 17 *b*, nur kaliärmer.

Anderweitige.

20. Schemnitz in Ungarn. Von einem Erzgange. C. Bischof.
21. Hammond, N. York. (Loxoklas Breith.). *a*) Gelblichgrau oder weisslich, sp. G. = 2,61—2,62 (Breithaupt). Plattner. *b*) Smith u. Brush.
22. East Breadford, Chester Co., Pennsylvanien (Chesterlit). Smith und Brush. (Ist das untersuchte Mineral wirklich Orthoklas, wie man aus dem vorherrschenden Kali schliessen darf? Nach Breithaupt ist der Chesterlit = Periklin. S. Albit).
23. Tuckers Steinbrüche, Delaware. Weiss, sp. G. = 2,585. Boyé und Booth.
24. Quarryville bei Wilmington. Grau; sp. G. = 2,603. Dieselben.
25. Bathurst bei Perth in Canada (Perthit). Sp. G. = 2,57—2,58. Hunt.

	20.	21. a.	21. b.	22.	23.	24.	25.
Kieselsäure	64,00	63,50	66,09	65,17	65,24	66,51	66,44
Thonerde	18,00	20,29	19,15	17,70	19,02	17,67	18,35
Eisenoxyd	0,53	0,67		0,50	Spur	1,33	1,00
Kalk	0,78	3,22	0,94	0,56	0,33	1,24	0,67
Magnesia	0,31	—	0,21	0,25	0,13	0,30	0,24
Kali	15,43	3,03	4,35	13,86	11,94	9,81	6,37
Natron	0,79	8,76	7,81	1,64	3,06	3,03	5,56
Glühverlust	0,54	1,23[1]	0,20	0,65	—	—	0,40
	100,38[2]	100,70	98,75	100,33	99,72	99,89	99,03

B. Aus jüngeren Gesteinen.

(Glasiger Feldspath).

1. Aus dem Trachyt von Mont Dore, Auvergne. Berthier.
2. Drachenfels im Siebengebirge. *a*) Klaproth. *b*) Berthier.
3. Aus dem Trachytconglomerat der kleinen Rosenau im Siebengebirge. G. Bischof.
4. Aus dem Trachytconglomerat am Langenberg, Siebengebirge *a*) G. Bischof. *b*) Schnabel.
5. Desgl. von Lutterbach. Lasch.
6. Desgl. von Scharfenberg. Lasch.
7. Aus dem Trachyt der Perlenhardt.
8. Am Fusse des Drachenfels. Sp. G. = 2,60.
9. Pappelsberg. Sp. G. = 2,616. Sämmtlich nach Lewinstein.

---

1) Fluor enthaltend.

2) Ausserdem 0,32 $\dot{P}b$ und $\dot{C}u$.

10. Aus dem vulkanischen Sande von Rockeskyll in der Eifel. *a*) Bothe. *b*) einzelner Krystall, sp. G. = 2,576 (G. Rose). *c*) kleine bräunliche Krystalle. Lewinstein.
11. Vom Epomeo auf Ischia. Abich.
12. Aus dem Lavastrom von Vico zwischen Lecco und Forio auf Ischia. G. Bischof.
13. Aus dem Peperino von Rom. Klaproth.
14. Vom Vesuv. G. Rose.
15. Aus dem Phonolith von Kostenblatt in Böhmen. Heffter und Joy.
16. Aus dem Basalt vom Hohenhagen bei Dransfeld unweit Göttingen. Schnedermann.

	1.	2. a.	2. b.	3.	4. a.	4. b.	5.	6.
Kieselsäure	66,1	68,0	66,6	67,90	68,18	66,33	65,62	67,12
Thonerde	19,8	15,0	18,5	19,25	18,33	19,02	17,16	15,88
Eisenoxyd	—	0,5	0,6	1,12	0,71	0,52	1,67	2,83
Kalk	—	—	1,0	—	0,51	0,76	2,44	2,77
Magnesia	2,0	—	—	0,64	0,16	—	—	0,15
Kali	6,9	14,5	8,0	5,35	7,15	6,02	12,67	10,52
Natron	3,7	—	4,0	4,93	4,66	7,32	0,44	0,43
	98,5	98,0	98,7	99,49	99,70	99,97	100.	100.

	7.	8.	9.	10. a.	10. b.	10. c.
Kieselsäure	65,26	65,59	66,03	65,84	66,30	66,50
Thonerde	17,62	16,45	17,87	17,61	18,81	16,69
Eisenoxyd	0,91	1,58	0,52	0,74	Spur	1,36
Kalk	1,05	0,97	0,47	0,18	1,50	0,35
Magnesia	0,35	0,93	0,19	0,06	0,75	1,43
Kali	11,79	12,84	8,86	14,39	7,89	8,44
Natron	2,49	2,04	6,08	1,18	4,61	4,93
	99,47	100,40	100,02	100.	99,86	99,70

	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Kieselsäure	66,73	67,09	70,00	65,52	65,36	64,86
Thonerde	17,56	18,88	16,50	19,15	19,44	21,46
Eisenoxyd	0,81	1,25	0,25	—	0,43 }	Spuren
Kalk	1,23	0,35	—	0,60	0,55 }	
Magnesia	1,20	0,03	—	—	0,87 }	
Kali	8,27	7,58	11,50 }	14,74	9,32	2,62
Natron	4,10	4,59	— }		4,06	10,29
	99,90	99,77	98,25	100.	100.	99,23

Im O. verhält sich der Sauerstoff des Kalis (Natrons), der Thonerde und der Kieselsäure = 1 : 3 : 12. Der O. enthält mithin 1 At. Kali, 1 At. Thonerde und 6 At. Kieselsäure, und ist, gleich dem Abit, als



$$\dot{K}\dddot{Si}^3 + \dddot{Al}\dddot{Si}^3,$$

oder als



$$\dot{K}\dddot{Si}^2 + \dddot{Al}\dddot{Si}^4,$$

oder als



$$\dot{K}^2 \dddot{Si}^3 + \ddot{Al}^2 \dddot{Si}^9$$

anzusehen.

6 At.	Kieselsäure	=	2310	=	65,20
1 -	Thonerde	=	642	=	18,12
1 -	Kali	=	589	=	16,68
			3541		100.

Alle neueren Untersuchungen haben auch die Gegenwart des **Natrons** dargethan. Selbst in den reinsten Abänderungen, dem Adular, fehlt dasselbe nicht, und macht in dem O. aus älteren Gesteinen 1—3 p.C. aus. Indessen zeigen manche Analysen einen auffallend höheren Natrongehalt, wenn sich auch nicht immer entscheiden lässt, ob derselbe dem O. eigen ist, oder auf einer Beimischung von Albit beruht (wie in No. 4) oder von einer mangelhaften Bestimmung beider Alkalien herrührt. Der O. des Zirkonsyenits ist aber jedenfalls dadurch ausgezeichnet, indem er gegen 2 At. Kali sogar 3 At. Natron enthält. (S. Mikroklin).

Im **glasigen Feldspath** begegnet man grossen Verschiedenheiten, denn manche Abänderungen sind nicht reicher an Natron, als älterer O. (No. 4, 5, 6, 10*a*), andere dagegen haben 4—5 p.C. Natron (die gewöhnliche Menge), einige sogar noch mehr aufzuweisen.

Im Folgenden ist angegeben, in welchem Atomverhältniss beide Alkalien in den am meisten hervortretenden Abänderungen stehen.

		$\dot{K} : \dot{Na}$			$\dot{K} : \dot{Na}$
No. 1*c*.	St. Gotthardt	9 : 1	No. 7.	Perlenhardt	3 : 1
- 1*d*.	,, ,,	7 : 1	- 2*b*.	Drachenfels	4 : 3
- 8.	Baveno	7 : 1	- 1.	Mont Dore	4 : 3
- 6. 14.	Alabaschka. Mulde	2 : 1	- 11.	Epomeo	4 : 3
- 4.	Schwarzbach, Schlesien	1 : 1	- 15.	Phonolith	4 : 3
- 25.	Perth, Canada	3 : 4	- 4*a*.	Langenberg	1 : 1
- 17*b*. 18. 19.	Fredriksvärn,		- 9.	Pappelsberg	1 : 1
	Laurvig	2 : 3	- 10*b*.*c*.	Rockeskill	1 : 1
- 5.	Lutterbach	20 : 1	- 12.	Ischia	1 : 1
- 6.	Scharfenberg	16 : 1	- 3.	Kl. Rosenau	5 : 7
- 10*a*.	Rockeskill	8 : 1	- 4*b*.	Langenberg	5 : 9
- 8.	Drachenfels	4 : 1	- 16.	Dransfeld	1 : 4.

Die letztere ist indessen sehr zweifelhaft, denn die Analyse giebt das Sauerstoffverhältniss von $\dot{Na}(\dot{K}) : \ddot{Al} : \dddot{Si} = 2,18 : 10,02 : 33,67 = 1 : 4,6 : 15,4 = 0,65 : 3 : 10,1$ statt $1 : 3 : 12$; sie kann also eigentlich gar nicht in Betracht gezogen werden.

Der glasige F. vom Langenberg (4) hat bei **Bischof** fast nur halb soviel Natron als bei **Schnabel**. Der von Rockeskill (10) hat nach **Bothe** achtmal

soviel Kal. als bei Lewinstein. Diese Differenzen kommen sicher auf Rechnung der analytischen Methode.

Der O. von Hammond (21) ist bemerkenswerth durch seinen hohen Natrongehalt, allein die beiden Analysen differiren besonders in der Kieselsäure und im Kalk sehr wesentlich. Ueberdies ist der Sauerstoff von

	Ṙ : R̶ : Si	
nach Plattner	= 3,68 : 9,67 : 32,97	= 1,11 : 3 : 10,2
nach Sm. u. Br.	= 3,09 : 8,94 : 34,31	= 1,04 : 3 : 11,5

Breithaupt hat ihn als Loxoklas unterschieden, und das Sauerstoffverhältniss des Oligoklases 1 : 3 : 9 für ihn angenommen, so dass die Grundmischung desselben dimorph wäre, insofern der L. rechtwinklig spaltet. Die Untersuchung von Smith und Brush lässt ihn jedoch nur als einen natronreichen Orthoklas erscheinen (Kali und Natron nach Diesen = 1 : 3 At., nach Plattner = 1 : 4 At.). Nach Breithaupt zeigt er Merkmale von Verwitterung, die vielleicht die abnorme Mischung und das höhere sp. G. bedingen.

Kalk und Magnesia sind in den meisten Abänderungen in geringen Mengen vorhanden, selbst der reine Adular enthält nach Abich 1½ p. C. Kalk, nach Awdejew jedoch nur Spuren. In einigen glasigen Feldspathen (No. 4 und 5) steigt seine Menge auf 2½ bis 2¾ p. C.

Phosphorsäure in geringer Menge enthält der O. nach Fownes, Svanberg und Struve.

Mikroklin. Nach Breithaupt ist der Feldspath des Zirkonsyenits (A. 17. 18. 19.) nicht Orthoklas sondern eine besondere Art, welche gleich dem Albit eingliedrig ist, obwohl die beiden Hauptspaltungsflächen einen nur um 22′ vom rechten abweichenden Winkel bilden. Ferner gehören nach Demselben folgende Feldspathe hierher:

1. Arendal. *a*) Jewreinow. *b*) Sp. G. = 2,575. Schulz.
2. Kangerdluarsuk, Grönland. Grün, sp. G. = 2,584—2,598. Utendörffer.

	1. a.	1. b.	2.
Kieselsäure	65,76	65,55	66,9
Thonerde	18,31	17,99	17,8
Eisenoxyd	—	—	0,5
Kalk	1,20	1,50	0,6
Kali	14,06	13,74	8,3
Natron	Spur	1,54	6,5
	99,33	100,32	100,6

In chemischer Beziehung ist dieser F. mithin dem Orthoklas gleich, namentlich der Arendaler. Der norwegische und der grönländische sind natronreich, jener enthält auf 2 At. Kali 3 At. Natron, dieser 7 gegen 8 At. beider Alkalien.

Nach Breithaupt kommt zu Bodenmais grüner Oligoklas (P : M = 93° 15′, sp. G. = 2,66) und grüner Mikroklin (P : M = 90° 22′, sp. G. = 2,584—2,594) vor, und hat Kerndt vielleicht ein Gemenge beider untersucht. (S. Oligoklas, Anhang.)

Breithaupt rechnet auch den O. von Schwarzbach in Schlesien zum Mikroklin.

Zersetzter Orthoklas. Die Verwitterung des O. besteht in einer Extraktion des Alkalis und eines Theils Kieselsäure, während Wasser aufgenommen wird (Kaolin- oder Thonbildung). Je nach dem Grade ihres Fortschreitens lässt sie sich, abgesehen von der äusseren Beschaffenheit, in der veränderten Menge der Bestandtheile erkennen.

1. O. aus dem Porphyr des Auerbergs bei Stolberg am Harz, weiss, ziemlich weich, enthält nach meinen Versuchen:

Kieselsäure	66,26
Thonerde	16,98
Eisenoxyd	0,31
Kalk	0,43
Magnesia	0,11
Kali	14,42
Natron	0,20
Wasser	1,29
	100.

Hier ist die Veränderung eine mehr mechanische, und chemisch kaum zu erkennen.

2. Zersetzter O. aus dem Granit von Karlsbad. Crasso.

3. Ebensolcher aus dem Syenit von Geising bei Altenberg im Erzgebirge. Derselbe.

4. Ebensolcher aus dem rothen Porphyr von Ilmenau im Thüringerwalde Derselbe.

	2.	3.	4.
Kieselsäure	54,17	70,79	23,17
Thonerde	29,93	17,09	7,30
Eisenoxyd	1,22	1,15	12,53
Manganoxydul	—	—	0,17
Kalk	0,59	0,35	—
Magnesia	0,46	0,65	0,61
Kali	4,67	5,86	2,12
Natron	0,41	0,38	0,21
Wasser	8,51	3,67	—
Kohlens. Kalk	—	—	49,46
	99,96	99,94	95,57

Das Fehlende in 4 ist wohl Wasser.

5. Adular (Mondstein) von Ceylon. *a*) Krystallisirt, durchscheinend und brüchig. *b*) Milchweiss und zerreiblicher. Brongniart und Malaguti.

6. Zersetzter O. von Bilin in Böhmen. Fein abgeschlämmt. Dieselben.

	5.		6.
	a.	b.	
Kieselsäure	64,00	67,10	62,23
Thonerde	19,43	17,83	5,03
Eisenoxyd	—	—	4,29
Manganoxyd	—	—	3,42
Kalk	0,42	0,50	1,55
Magnesia	0,20	—	1,60
Kali	14,81	13,50	
Wasser	1,14	1,07	11,95
Rückstand	—	—	8,39
	100.	100.	98,46

7. Umwandlung des O. in Glimmer. Ein theilweise in Glimmer verwandelter Feldspath von Warmsteinach am Fichtelberg wurde von G. Bischof untersucht. S. Glimmer.

Kjerulf untersuchte die zum Theil in Glimmer verwandelten Feldspathkrystalle von Hirschberg in Schlesien, nämlich *a*) als Ganzes; *b*) das durch Abschlämmen erhaltene gröbere und *c*) das feinere Feldspathpulver; *d*) die Glimmerblättchen.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	62,08	70,82	61,32	51,73
Thonerde	23,08	17,37	23,02	28,75
Eisenoxyd	2,33	0,66	7,33	5,37
Magnesia	0,90	0,35	1,48	0,62
Kali	8,91	8,89	4,67	8,28
Natron		1,91	2,18	2,14
Glühverlust	2,70	—	—	—
Fluor	—	—	—	0,83
	100.	100.	100.	97,72

Diese von G. Rose zuerst beschriebene Glimmerbildung in den Feldspathkrystallen von Lomnitz oder Hirschberg ist neuerlich von v. Rath näher untersucht worden. Der fleischrothe Orthoklas im Innern (*a*), dessen sp. G. = 2,544, giebt beim Erhitzen nur Spuren von Wasser. Die ihn umgebende Zone von verwittertem Mineral (*b*) ist grünlichweiss, körnig, zerreiblich, von rauhem, unebenem Bruch, und durch die ganze Masse mit silberglänzenden Punkten erfüllt. Ihr sp. G. ist = 2,646. Der nach Aussen folgende Glimmer (*c*) besteht aus grünlichen Schuppen, die beim Glühen braun werden, und von zwischenliegenden Quarzkörnern befreit wurden; ihr sp. G. ist = 2,867.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	66,66	65,48	49,04
Thonerde	18,86	20,34	29,01
Eisenoxyd	0,46	1,32	5,56
Kalk	0,36	0,54	0,17
Magnesia	0,21	0,30	0,75
Kali	11,12	9,21	11,19
Natron	3,01	2,08	0,50
Glühverlust	0,50	1,34	4,65
	101,18	100,61	100,87

	Sauerstoff:				
	Ṙ	: R̶	: S̈i	: Ḣ	
a =	2,85	: 8,97	: 34,66		= 0,95 : 3 : 11,6
b =	2,36	: 9,70	: 34,00		= 0,73 : 3 : 10,5
c =	2,37	: 15,21[1])	: 25,46	: 4,13	= 0,47 : 3 : 5,0 : 0,8

Die Sauerstoffproportionen zeigen ganz deutlich, in welchem Maasse sich bei leichbleibender Menge der Thonerde die Alkalien und die Kieselsäure verminert haben; letztere ist zum Theil als Quarz wieder abgesetzt und dem Glimier beigemengt. Da die Trennung beider durch Auslesen wohl niemals vollständig sein kann, so darf es nicht befremden, dass der Gehalt an Säure im limmer etwas zu hoch ausgefallen ist, und, wie in Kjerulf's Analyse, noch öher, wenn eine mechanische Absonderung zuvor überhaupt nicht versucht urde. Im Uebrigen stimmen beide Analysen ziemlich überein, nur hat Kjeulf mehr als 2 p. C. Natron, v. Rath nur ein halbes p. C. gefunden.

Verwandelt sich aber Orthoklas in diesen Glimmer, so ist die Hälfte des Alılis und ⅓ der Kieselsäure abgeschieden worden.

8. Umwandlung des O. in Laumontit. C. Bischof analysirte Krystalle von Laumontit, der in O. verwandelt ist.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	62,00	32,19	10,1
Thonerde	20,00	9,34 }	3
Eisenoxyd	0,64	0,19 }	
Kalk	0,60	0,17 }	
Kali	16,54	2,80 }	1,2
Natron	1,07	0,27 }	
Glühverlust	0,87		
	101,72		

Abich: Pogg. Ann. L, 125. 341. LI, 519. Berg- u. hütt.-Zeitg. I. Jahrg. No. 19. — Awdejew (G. Rose): Pogg. Ann. LII, 465. — Bergemann: Ebendas. 105. 118. — Berthier: Ann. Mines, VII. III Sér. II. — C. Bischof u. G. Bischof: Lehrb. d. Geol. II, 2171. 2187. — Bothe: v. Dechen geogn. Beschr. d. Siebengeb. in d. Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 9. Jahrg. 289. — Boyé u. Booth: Leonh. Jahrb. f. Min. 1845. 331. — Breithaupt: Berg- u. hütten-Ztg. 1858. S. 2. 11. 324. — Brongniart u. Malaguti: Ann. Mines, IV Sér. II, 465. — Crasso: Pogg. Ann. XLIX, 381. — Delesse: Bull. géol. II Sér. X, 568. — Dürre: In mein. Laborat. — Fownes: Berz. Jahresb. XXVII, 246. — Galbraith: Phil. Mag. IV. Ser. IX. Jan. 1855. J. f. pract. Chem. LXIV, 435. — C. Gmelin: Poggend. Ann. LXXXI, 311. — Heffter u. Joy: S. Phonolith. — Hunt: Phil. Mag. IV. Ser. I, 322. Am. J. of Sc. II Sér. XXV, 410. (O. von Richelieu, Canada.) — Jenzsch: Pogg. Ann. XCV, 304. — Jewreinow: Pogg. Ann. XLVII, 196. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 172. — Kjerulf: Ebendas. LXV, 191. — Klaproth: Beiträge V, 12. VI, 242. 345. — Kröner (Breithaupt): Pogg. Ann. LXVII, 421. — Lasch: S. Bothe. — Lewinstein: J. f. pr. Chem. LXVIII, 98. — Malin: Arppe Undersökningar utförda på Alexanders Uni-

1) Durch einen Irrthum in der Berechnung des Sauerstoffs der Thonerde ist diese Proportion von v. Rath nicht richtig angegeben worden.

versitets (Helsingforss) kemiska Laboratorium. Andra Häftet. Helsingforss 1856. — Mell: In mein. Laborat. — Moss (G. Rose). Pogg. Ann. LII, 465. — Plattner: Ebendas. XLVI, 299. (Loxoklas): LXVII, 419. — v. Rath: Pogg. Ann. XCVIII, 280. — G. Rose: Ebendas. XXVIII, 148. — V. Rose: Scheerer's J. d. Chem. VIII, 244. — Scheerer: Pogg. Ann. CVIII, 426. — Schnedermann: Stud. d. Gött. Ver. bergm. Freunde Bd. V, Hft. 1. — Schultz: In mein. Laborat. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 41. — Svanberg (nordische Feldsp.): Berz. Jahresb. XXIII, 288. — Svanberg u. Struve: J. f. pr. Chem. XLIV, 300. — Vauquelin: Hauy Min. übers. v. Karsten u. Weiss. II, 679.

Anhang. **Murchisonit** von Dawlish, nach Phillips 68,6 Kieselsäure, 16,6 Thonerde, 14,8 Kali enthaltend, ist Orthoklas.

Phil. Mag. and Ann. I, 448.

Feldspathsubstanz als Gebirgsart.

Es ist bis jetzt kein krystallisirter Feldspath von höherem Säuregehalt als der Orthoklas bekannt. Wohl aber finden sich glasige (amorphe) Massen, welche bis 80 p. C. Kieselsäure enthalten, und einen Theil der grossen Trachytbildungen (Feldspathlaven) ausmachen, seltener ältere Porphyre begleiten. Es sind dies der Obsidian (und Bimstein), der Perlstein und Pechstein.

I. Obsidian (Bimstein).

Obsidian bezeichnet die amorphen oder glasigen Abänderungen der Feldspathlaven oder Trachytlaven. Durch äussere Umstände, insbesondere durch die Kraft von Wasserdämpfen, oder durch Wirkung einer gewissen Temperatur, wurde die flüssige Masse in einen porösen, faserigen, haarförmigen oder schaumigen Zustand versetzt, in welchem sie den Namen Bimstein führt. Diese Erscheinungen lassen sich auch bei künstlichen Gläsern, z. B. den Eisenhohofenschlacken, beobachten.

Viele Obsidiane schwellen, wenn sie in ganzen Stücken geglüht werden, mit intensivem Licht zu einer schaumigen Masse von Bimstein an, welcher nach Abich dem mit ihnen vorkommenden natürlichen um so ähnlicher ist, je weniger Kieselsäure und je mehr Alkali sie enthalten. Das Pulver zeigt diese Erscheinung nicht, und färbt sich nur braun. Erhitzt man die Obsidiane über den Punkt der Bimsteinbildung hinaus, so schmelzen sie zu grünlichen Gläsern. Natürlich schmelzen die Bimsteine gleichfalls zu solchen Gläsern.

Von Säuren werden Obsidian und Bimstein, wie es scheint, wenig angegriffen.

Bergman, Cartheuser, Achard, Spallanzani waren die Ersten, welche namentlich Bimstein untersuchten. Indem man darin einen bedeutenden Magnesiagehalt gefunden zu haben glaubte, hielt man ihn für einen durch vulkanisches Feuer umgewandelten Asbest. Später fand Kennedy Kali darin, und Klaproth gab richtigere Analysen, untersuchte auch das Verhalten des Bimsteins

ı Ofenfeuer, freilich nur in Thon- und Kohlentiegeln. Die genauere Kenntniss eser Art vulkanischer Produkte verdanken wir indessen den Untersuchungen bich's.

Nach denselben zerfallen sie in zwei Gruppen:

A. Solche, deren Kieselsäuregehalt geringer ist als im glasigen Feldspath ıd etwa 60 p. C. beträgt; die hierher gehörigen Bimsteine sind schaumig, hmutzig weiss oder graugrün.

B. Solche, deren Säuregehalt grösser ist, und etwa 70—80 p. C. ausmacht; ese Bimsteine sind faserig-haarförmig, weiss und seidenglänzend.

A.

1. *a*) Obsidian vom Pik von Teneriffa. Deville. *b*) Von den Piedras blancas. Derselbe. *c*) O. von Teneriffa. Sp. G. = 2,528. Abich. *d*) Bimstein von Teneriffa. Sp. G. = 2,477. Derselbe.
2. B. von der ephemeren Insel Ferdinandea. Sp. G. = 1,983. (?)
3. B. vom Vulkan von Arequipa, Bolivia. Sp. G. = 2,571.
4. B. von Ischia. Sp. G. = 2,417.
5. B. von Procida. Sp. G. = 2,489.
6. B. von den Campi Flegrei. Sp. G. = 2,411. Sämmtlich von Abich untersucht.

	1. a.	1. b.	1. c.	1. d.	2.
Kieselsäure[1])	59,71	60,26	61,18	62,25	62,53
Thonerde	19,23	20,25	19,05	16,43	17,37
Eisenoxydul	5,48	4,79	Fe 4,22	4,26	7,77
Manganoxydul	0,30	0,78	Mn 0,33	0,23	0,62
Kalk	0,58	0,86	0,59	0,62	1,46
Magnesia	—	0,30	0,19	0,79	4,02
Natron }	14,70	12,76	10,63	11,25	2,85
Kali }			3,50	2,97	1,82
Chlor	—	—	0,30 }	0,53	1,63
Wasser	—	—	0,04 }		
	100.	100.	99,94	99,53	100,07

	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure[1])	63,16	62,29	62,70	62,04
Thonerde	14,72	16,89	16,98	16,55
Eisenoxydul	6,84	4,15	4,98	4,43
Manganoxydul	0,18	—	0,39	—
Kalk	3,25	1,24	1,77	1,31
Magnesia	3,28	0,50	0,82	0,72
Natron	4,74	6,21	6,09	6,39
Kali	1,55	3,98	4,35	3,66
Chlor }	2,41	3,89	0,76 }	3,84
Wasser }			0,52 }	
	100,13	99,55	99,36	99,16

1) Enthält häufig etwas Titansäure.

B.

1. Bimstein von Pantellaria. Sp. G. = 2,53. Abich.
2. Obsidian von Pasco. Berthier.
3. B. von Santorino. Sp. G. = 2,354. Abich.
4. O. (Fundort nicht angegeben), der beim Zerschneiden mit einem Knall zersprang. Damour.
5. O. von der Insel Ascension. Murdoch.
6. Schillernder O. aus Mexico. Collet Descotils.
7. B. von Llactacunga am Fusse des Cotopaxi. Sp. G. = 2,224. Abich.
8. *a*) O. von Lipari. Sp. G. = 2,370. *b*) Bimstein von dort. Sp. G. = 2,77. Abich. (Letzterer früher von Klaproth untersucht.)
9. *a*) O. von der Soufrière auf Guadelupe. *b*) B. von dort. Deville. (Der erstere wird beim Erhitzen zu Bimstein.)
10. O. von Telkebanya, Ungarn. Sp. G. = 2,362. O. Erdmann.
11. O. von der Inselbay auf Neu-Seeland. Sp. G. = 2,386. Murdoch.
12. Brauner O. vom kleinen Ararat. Abich.
13. Obsidianporphyr vom grossen Ararat. Derselbe.
14. O. von Kiotangdag. Derselbe.
15. Obsidianporphyr, dioritähnlich, von Besobdal. Derselbe.
16. O. vom Cerro de las Navajas, Mexico. Vauquelin.
17. O. von Moldawa, Böhmen. v. Hauer.
18. O. von Java. Van der Boon-Mesch.
19. O. aus dem Perlstein von Ochotsk in Sibirien (Marekanit). Grauweiss, durchsichtig, sp. G. = 2,365. Bleibt beim Rothglühen unverändert, verwandelt sich aber in Weissglühhitze an der Oberfläche in eine schwammig blättrige, zerreibliche Glasmasse, wobei er etwa 0,5 p. C. am Gewicht verliert. (Ebenso verhält sich der Perlstein.) Klaproth.
20. Grüner O. von Moldauthein in Böhmen (Pseudochrysolith). O. Erdmann. (Früher von Klaproth untersucht.)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	69,34	69,46	69,79	70,34	70,97	72,0	73,77
Thonerde	8,21	2,60	12,31	8,63	6,77	12,5	10,83
Eisenoxyd	8,23	2,60	4,66	Ḟe 10,52	Ḟe 6,24	2,0	1,80
Manganoxydul	—	—	—	0,32	—	—	—
Kalk	0,14	7,54	1,68	4,56	2,84	—	1,21
Magnesia	0,37	2,60	0,68	1,67	1,77	—	1,30
Natron	8,32	5,08	6,69	3,34 }	11,41	—	4,29
Kali	1,60	7,12	2,02	— }		10,0	3,90
Chlor	0,70 }	3,00	2,93	—	—	—	2,85
Wasser	1,73 }						
Kohlenwasserstoff	0,66	100.	100.	99,38	100.	96,5	99,15
	[illegible],20						

	8. a.	8. b.	9. a.	9. b.	10.	11.	12.
Kieselsäure	74,05	73,70	74,11	69,66	74,80	75,20	77,27
Thonerde	12,97	12,27	10,44	9,69	12,40	6,86	11,85
Eisenoxyd	2,73	2,31	6,94	9,32	2,03	6,54	2,55
Manganoxydul	—	—	0,78	—	1,31	—	—
Kalk	0,12	0,65	2,12	3,32	1,95 }	3,83	1,31
Magnesia	0,28	0,29	0,44	3,18	0,90 }		—
Natron	4,15	4,52	4,84	3,32	— }	7,57	4,15
Kali	5,11	4,73	1,15	1,52	6,40 }		2,44
Chlor	0,31	0,31	—	—	—	—	—
Wasser	0,22	1,22	—	—	—	—	—
	100.	100.	100,82	100,01	99,79	100.	99,57

	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Kieselsäure	77,60	77,42	76,66	78	79,12	79,40	81,00	82,70
Thonerde	11,79	12,08	12,05	10	11,36	11,25	9,50	9,40
Eisenoxyd	2,17	3,05	3,47	2	2,64	4,30	0,60	2,61
Manganoxydul	—	—	—	1,6	—	—	—	0,13
Kalk	1,40	2,73	1,25	1	4,45	1,75	0,33	1,21
Magnesia	—	—	—	—	1,48	—	—	1,21
Natron	4,21 }	4,32	3,53	—	1,21	3,03 }	7,20	2,45
Kali	2,30 }		2,94	6	—	— }		—
Wasser	—	—	—	—	—	—	0,50	—
	99,47	99,60	99,89	98,6	100,26	99,73	99,13	99,71

Zunächst ergiebt sich, dass Obsidian und Bimstein von demselben Fundorte gleich zusammengesetzt, also nur verschiedene Zustände der nämlichen Masse sind (*A*. 1. *B*. 8, 9).

Die chemische Beschaffenheit lässt diese Gesteine als wesentlich aus Feldspathsubstanz bestehend erkennen, gleichsam als die jüngsten Glieder der Trachytbildungen. Indessen enthalten sie doch immer eine gewisse Menge von Erden und Oxyden des Eisens, was auf Beimengungen von Augit, Olivin und Magneteisen schliessen lässt. Um aber über die Natur des Feldspaths Aufschluss zu erhalten, darf man nur das Sauerstoffverhältniss in Betracht ziehen. Der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{R}$ (richtiger der Alkalien und der Thonerde) ergiebt sich im Allgemeinen = 1 : 3, die Feldspathnatur der Hauptmasse bestätigend. Der Sauerstoff der Kieselsäure ist in *A* = 9—11. Der Obsidian und der Bimstein von Teneriffa ist fast nichts als Oligoklas, welcher auch rein ausgeschieden vorkommt (s. Oligoklas). Auch die Bimsteine 2—6 dürften aus diesem Feldspath in mehr oder minder reinem Zustande bestehen, da die überwiegende Menge des Natrons gegen die Annahme von Orthoklas (glasigem Feldspath) spricht.

Auch in der Abtheilung *B* tritt der Letztere nicht evident hervor, obwohl die Menge des Kalis zuweilen zunimmt (die älteren Analysen können wohl keinen Aufschluss über die Alkalien und ihre relative Menge geben). Auch hier ist das Verhältniss der Alkalien und der Thonerde oft ganz das der Feldspathe, aber der Sauerstoff der Säure ist grösser als 12, und steigt bis 21. Vielleicht besteht die Masse dieser Gesteine neben freier Kieselsäure aus einem Gemenge

von glasigem Feldspath und Oligoklas, und hat sich durch Umschmelzung älterer quarzhaltiger Feldspathgesteine gebildet.

Wie schon angeführt wurde, verwandeln sich gewisse Obsidiane in höherer Temperatur in Bimstein, andere nicht. Es ist nicht bekannt, ob die Ursache in ihrer chemischen Zusammensetzung liegt. Abich glaubt zwar, dass bei dem Uebergang in Bimstein ein Verlust an Kali durch Verflüchtigung eintrete; indessen ist dies nicht wahrscheinlich, da die Erscheinung sich auch bei den fast alkalifreien Schlacken zeigt, die Analysen aber in Betreff geringer Unterschiede in den Alkalien nicht scharf genug sind, auch die Temperatur zu niedrig, die Affinität des Kalis aber zu gross ist, um bei dem Aufschwellen der Masse eine Verflüchtigung möglich zu machen.

Dass das Wasser in Bimsteinen nur hygroskopisch und bei ihrer ungemein porösen Beschaffenheit in verhältnissmässig grösserer Menge gefunden ist, ist leicht zu begreifen. Die kleinen Mengen Chlor dürften als Chlornatrium und als Salmiak[1]) vorhanden sein, welche ja überhaupt in und auf manchen Laven angetroffen werden. Hat die Bimsteinbildung durch den Contakt geschmolzener glühender Massen mit Wasser stattgefunden, so konnte dies leicht Salze enthalten (Meerwasser), welche dadurch in den Bimstein gelangten.

Jedenfalls ist aber noch auszumitteln, woher es kommt, dass auch durch blosses Erhitzen gewisse Obsidiane bimsteinartig werden.

Die folgenden Analysen beziehen sich auf Bimsteine des Laacher See-Gebietes, welche minder rein und zum Theil von dem Orte ihrer Bildung weit fortgeführt sind.

1. B. vom Krufter Ofen am Laacher See. Weiss, mit Einmengungen von glasigem Feldspath und Hauyn, sp. G. = 2,031. Schmilzt v. d. L. zu grauem blasigem Email.
2. B. von Neuwied am Rhein. Weiss, feinblasig, die genannten Mineralien und Thonschieferfragmente enthaltend; sp. G. = 1,695—1,709.
3. B. von Engers am Rhein. Gelblichweiss, sp. G. = 1,74.
4. B. vom Gisslberg bei Marburg. Kleine weisse und weiche Körnchen, durch ein thoniges Bindemittel zu einem Conglomerat verbunden, sp. G. = 2,06. Sämmtlich von Schäffer untersucht.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	57,89	56,47	50,06	58,02
Thonerde	19,12	19,40	18,34	12,95
Eisenoxyd	2,45	3,54	2,89	9,51
Kalk	1,21	0,67	1,29	1,92
Magnesia	1,10	0,72	1,17	1,18
Natron	6,65	3,12	5,81	0,13
Kali	9,23	11,17	4,49	1,87
Wasser	2,40	5,24	15,06	15,02
	100,05	100,33	99,11	100,60

1) Bolley fand fast in allen Bimsteinen Salmiak. Indessen sind alle stickstoff- und wasserstoffhaltigen Verbindungen den vulkanischen Bildungen ursprünglich fremd, und erst später durch die Berührung mit der Luft, dem Wasser und organischen Stoffen hinzugekommen.

Von Chlorwasserstoffsäure werden diese B. theilweise zerlegt. Der unzersetzte Theil betrug 13,14 17,78 17,74 24,20 p. C.
Beide Theile zeigten nahe dieselbe Zusammensetzung.

Eine ganz abweichende Zusammensetzung haben nach B. Silliman zwei Substanzen von dem Vulkan auf Owaihi der Sandwichinseln, nämlich *a*) der haarförmige (Pélé's Haar) und *b*) der glasige Obsidian..

	a.	Sauerstoff.	b.	Sauerstoff.
Kieselsäure	51,19	26,60	39,74	20,68
Thonerde	—		10,55	4,92
Eisenoxydul	30,26	6,72	22,29	4,95
Kalk	—		2,74	0,78
Magnesia	18,16	7,26	2,40	0,96
Natron	—		21,62	5,55
Wasser	—		0,33	
	99,61		99,67	

a scheint ein Augit zu sein, $\dot{M}g\ddot{S}i + \dot{F}e\ddot{S}i$, da sich der Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 1,9 verhält. *b* ist vielleicht ebenfalls ein Augit, jedoch ein thonerdehaltiger, mit befremdend hohem Natrongehalt, denn wenn man das Eisen als Oxydul nimmt, und die Thonerde zur Kieselsäure rechnet, so giebt er das Sauerstoffverhältniss von 1 : 2,1.

Abich: Geolog. Unters. S. 62. Geol. Natur des armen. Hochlandes. Dorpat 1843. — Berthier: Ann. Mines VII. III Sér. V, 543. — Bolley: Ann. Chem. Pharm. CVI, 221. — Damour: Compt. rend. XVIII, 4. Pogg. Ann. LXII, 287. — Erdmann: J. f. techn. u. ök. Chem. XV, 32. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 5. Jahrg. 868. — Kennedy: Transact. of the R. Soc. of Edinb. V. I. Nicholsons Journ. IV, 407. — Klaproth: Beitr. II, 62. III, 262. VI, 353. — Murdoch: Phil. Mag. II Ser. XXV, 495. Berg. u. hütt. Ztg. 1846. — Schäffer: J. f. pr. Chem. LIV, 16. — Silliman: Dana Min. p. 248. — Deville: Bull. géol. II. Sér. VIII, 427. Etudes geolog. (Siehe Lava). — Van der Boon-Mesch: Pogg. Ann. XII, 616. — Vauquelin: Scheerer's J. d. Chem. V, 230.

II. Perlstein (Sphärulith. Baulit. Krablit).

Der eigentliche Perlstein gehört den Trachytbildungen an, und besteht aus glasigen Körnern, die concentrische Schichten bilden. Wir glauben, dass auch die strahligkrystallinischen Ausscheidungen in Obsidian und Pechstein hierher zu rechnen sind.

Bläht sich v. d. L. beim Erhitzen auf, schäumt, schmilzt aber nicht. Nach Klaproth schmilzt der ungarische P. im Ofenfeuer zu einem Glase, und überhaupt ist das Verhalten der einzelnen etwas abweichend.

Wir ordnen diese Substanzen nach ihrem Gehalt an Kieselsäure.

1. Spechtshausen bei Tharand, Sachsen. Kugeln aus concentrischen Lagen von verschiedener Färbung bestehend, im Pechstein liegend. Zur Analyse diente der braune Kern. O. Erdmann.
2. Tokay, Ungarn. Dunkelgrau, sp. G. = 2,34. Klaproth.
3. Hliniker Thal, Ungarn. *a*) Erdmann. *b*) Porphyrartiges Gestein (Perlsteinporphyr), worin glasiger Feldspath reichlich zu erkennen und etwas brauner Glimmer beigemengt ist; sp. G. = 2,384. Rammelsberg.

4. Insel San Antiocco, Sardinien. *a*) Perlstein, grau, von strahlig faserigem Gefüge, sp. G. = 2,459. *b*) Grundmasse desselben von kugelförmiger Struktur, braunen Glimmer, zuweilen glasigen Feldspath enthaltend, leichter schmelzbar als *a*, sp. G. = 2,386. Delesse.
5. Island. Gelbgrauer Perlstein von concentrischstrahligem Bruch, sp. G. = 2,508. Schliesst Quarz und Zeolithe ein. Forchhammer.
6. Baulaberg, Island. Grauweisses, poröses Gestein (Baulit). Forchhammer.
7. Hrafntinnabruggr, Island. Perlstein aus Obsidian, sp. G. = 2,389. Forchhammer.
8. Flussbett der Jökulaa, Island. Weisses Gestein. Derselbe.
9. Cinapecuaro, Mexico. Perlstein. Sp. G. = 2,254. Vauquelin.
10. Hliniker Thal, Ungarn. Perlstein. *a*) Erdmann. *b*) Ficinus.
11. Vulkan Viti, Island. Weisses körniges Mineral, mit Hornblende und Quarz, wahrscheinlich auch mit Magneteisen oder Eisenglanz verwachsen. Forchhammer.
12. Vulkan Krabla, Island. Alte Auswürflinge, farblos oder weiss, sehr kleine Feldspathkrystalle, und ausserdem Magneteisen enthaltend, sp. G. nach Genth = 2,656, nach S. v. Waltershausen = 2,572 — 2,545. Schmilzt v. d. L. nur in sehr dünnen Splittern. (Krablit). Genth.

	1.	2.	3.		4.	
			a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	68,53	72,25	72,86	73,00	70,59	72,20
Thonerde	11,00	12,00	12,05	12,31	13,49	15,65
Eisenoxyd	4,00	1,60	1,75	2,05	1,78	1,82
Manganoxyd	2,30	—	—	—	0,30	0,50
Kalk	8,33	0,50	1,30	1,20	1,31	0,98
Magnesia	1,30	—	1,10	1,47	0,70	0,62
Natron }	3,40	— }	6,13	1,36	3,52	5,52
Kali }		4,50 }		5,96	4,29	1,71
Glühverlust	0,30	4,50	3,00	2,90	3,70	1,12
	99,16	98,35	98,19	100,25	99,68	100,12

	5.	6.	7.	8.	9.	10.		11.	12.
						a.	b.		
Kiesels.	74,22	74,38	74,83	76,65	77,0	77,20	79,12	78,32	80,23
Thonerde	13,20	13,78	13,49	11,57	13,0	12,47	12,00	12,64	11,71
Eisenoxyd	2,49	1,94	4,40	0,63 }	2,0	2,27	2,45	1,57	—
Manganoxyd	—	0,19	—	— }		—	—	—	—
Kalk	—	0,85	1,98	0,05	1,5	3,33	—	1,29	1,20
Magnesia	0,99	0,58	0,17	0,20	—	0,73	1,10	0,96	—
Natron	5,80	3,57 }	5,56	3,73 }	2,7	4,27	3,58	3,59	2,26
Kali	1,07	2,63 }		3,26 }				2,35	4,92
Glühverl.	2,99	2,08	—	—	4,0	—	1,76	—	—
	100,76	0,13 [1])	100,43	99,09	100,2	100,27	100,01	100,72	100,32
		100,13							

1) Chlor.

Sauerstoff.

	1.	2.	3a.	3b.	4a.	4b.	5.	6.
$\dddot{Si}$	35,57	37,50	37,84	37,89	36,63	37,47	38,52	38,60
$\dddot{\bar{Al}}$	5,14	5,60	5,62	5,75	6,30	7,34	6,16	6,43
$\dddot{\bar{Fe}}, \dddot{\bar{Mn}}$	1,90	0,48	0,52	0,61	0,62	0,69	0,75	0,64
$\dot{Ca}, \dot{Mg}$	2,90	0,14	0,84	0,93	0,65	0,53	0 40	0,47
$\dot{Na}, \dot{K}$ [1]	0,72	0,76	1,30	1,36	1,63	1,70	1,60	1,36
$\dot{H}$		4,00	2,67	2,58	3,29	0,99	2,66	1,85

	7.	8.	9.	10a.	10b.	11.	12.
$\dddot{Si}$	38,83	39,78	39,96	40,06	41,06	40,65	41,64
$\dddot{\bar{Al}}$	6,30	5,40	6,07	5,82	5,60	5,90	5,46
$\dddot{\bar{Fe}}, \dddot{\bar{Mn}}$	1,32	0,19	0,60	0,68	0,73	0,47	—
$\dot{Ca}, \dot{Mg}$	0,63	0,09	0,43	1,24	0,44	0,75	0,34
$\dot{Na}, \dot{K}$	1,18	1,50	0,57	0,90	0,76	1,31	1,41
$\dot{H}$			3,55		1,56		

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R} : \dddot{\bar{R}}$	$\dddot{\bar{R}} : \dddot{Si}$	$\dot{R} : \dddot{Si}$	$\dot{R} : \dot{H}$
1.	1 : 2	1 : 5	1 : 9,8	
3a.	2,9	6,1	18,0	1 : 1,3
3b.	2,8	6,5	16,5	1,1
4a.	3,0	5,3	16,0	1,5
4b.	3,6 (3,3) [2]	4,7 (5,1)	17,0	0,4
5.	3,4 (3,0)	5,6 (6,2)	19,2	1,3
10a.	3,0	6,1	19,0	
11.	3,1	6,4	20,0	
12.	3,1	7,6	23,8	
8.	3,5 (3,4)	7,1	25,0	
6.	3,9 (3,5)	5,4 (6,0)	21,1	
7.	4,2 (3,5)	5,1 (6,2)	21,4	
10b.	5,3 (4,6)	6,5 (7,3)	34,2	1,3
9.	6,7 (6,0)	6,0 (6,6)	40,0	3,5
2.	6,7 (6,2)	6,1 (6,7)	41,7	4,4

Hiernach ist No. 1 (welcher über 8 p. C. Kalk enthält) von allen anderen verschieden. Ist es eine eigene Verbindung, so liesse sich dieselbe als



$$3\dot{R}\dddot{Si}^2 + \dddot{\bar{Al}}^2\dddot{Si}^9$$

bezeichnen (Sauerstoff = 1 : 2 : 10).

Die Substanzen No. 3, 4, 5, 10*a*, 11 und 12 (die ungarischen und sardinischen Perlsteine, und der Krablit) gleichwie auch die isländischen Perlsteine No. 6—8 sind feldspathähnliche Mischungen, weil $\dot{R} : \dddot{\bar{R}}$ bei ihnen = 1 : 3 ist. Gleichzeitig scheint auch in allen die Säure 6mal soviel Sauerstoff als die Thonerde zu enthalten, so dass $\dot{R} : \dddot{\bar{R}} : \dddot{Si}$ = 1 : 3 : 18 wäre. Ist dies eine eigene Verbindung, wie man aus der Uebereinstimmung aller dieser Perlsteine schliessen darf, so stellt dieselbe einen Feldspath mit dem dreifachen

1) Wo nur die Gesammtmenge bestimmt ist, sind gleiche Theile beider angenommen.

2) Ohne das Eisenoxyd.

Säuregehalt des Labradors, dem doppelten des Oligoklases oder dem anderthalbfachen des Orthoklases dar, bestehend aus 1 At. Kali und Natron ($\dot{C}a, \dot{M}g$), 1 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure,



$$\dot{R}Si^3 + \ddot{R}Si^6.$$

Dennoch würde es sehr gewagt sein, die Existenz dieses Silikats hiernach als sicher zu betrachten, weil dazu der Nachweis erfordert wird, dass keine freie Säure der Masse beigemengt ist, und weil die ungarischen, sardinischen und isländischen Perlsteine Wasser enthalten, dessen Menge ½ bis 1½ Aeq. ausmacht, und welches einer reinen und ursprünglichen Feldspathsubstanz fremd ist. Deswegen kann man auch der Ansicht S. v. Waltershausen's nicht beitreten, dass die Substanz No. 12, welche er Krablit nennt, das säurereichste Glied der Feldspathreihe sei, weil dazu ausser dem Nachweis der Feldspathform an den kleinen Krystallen auch eine Analyse derselben gehört, welche bis jetzt noch fehlt.

Die Perlsteine No. 2, 9, 10*b* stimmen mit den übrigen darin überein, dass die Säure sechsmal soviel Sauerstoff als die Thonerde enthält, allein die Analysen ergeben weniger Alkali. Da dieselben indessen einer früheren Zeit angehören, so ist wohl vorauszusetzen, dass die Alkalien zu niedrig bestimmt seien.

Delesse: Bull. géol. II Sér. XI, 105. — O. Erdmann: J. f. techn. u. ök. Chem. XV, 32. — Ficinus: Schwgg. J. XXIX, 136. — Forchhammer: J. f. pr. Chem. XXX, 385. — Genth: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 270. — Klaproth: Beitr. III, 326.

III. Pechstein.

Giebt beim Erhitzen Wasser, welches oft Ammoniak enthält. Knox bemerkte zuerst, dass der P. von Newry ein bituminöses Destillat giebt, was von Damour und Scheerer auch bei anderen P. später gefunden wurde. In starkem Feuer schmilzt er zu einer grauen schaumigen oder bimsteinähnlichen Masse. Der P. (Fluolith) von Island wird v. d. L. weiss und schmilzt leicht zu einem grauen Glase. Nach Turner färben einige P. (Arran, Meissen) mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali die Flamme grün.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

1. Santa Natolia, Sardinien. Glasige schwarze Grundmasse, ohne die inliegenden weissen Feldspathkrystalle. Delesse.
2. Insel Arran, Schottland. Thomson.[1])
3. Baula, Island. Im Trachytporphyr. Kjerulf.
4. Island. (Fluolith). Sp. G. = 2,24. v. Hauer.
5. Ile Royal im Lake Superior. Porphyrartig durch glasigen Feldspath. Jackson.

1) Ein Pechsteinporphyr von Lough Eske, Grafschaft Donegal, Irland, enthält nach Haughton: 64,04 Kieselsäure, 10,4 Thonerde, 9,86 Eisenoxyd, 4,24 Kalk, 2,91 Natron, 3,63 Kali, 5,13 Wasser.

6. Newry. Sp. G. = 2,31. Knox.
7. Potschappel bei Dresden (Grumbach nach Ficinus). Schwarz. Trommsdorff.
8. Triebischthal bei Meissen. *a*) Klaproth. *b*) Dumenil. *c*) Grüner, Scheerer. *d*) Rother, *α*) Scheerer. *β*) Sackur. *e*) Schwarzer obsidianähnlicher (von Spechtshausen). R. Richter.
9. Zwickau, Sachsen. Schwarz. *a*) frisch, *b*) verwittert zu einer gelbgrauen Masse. Vehling.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	62,59	63,50	66,59	67,47	67,90	72,80	74,00
Thonerde	16,59	12,74	11,71	13,37	11,20	11,50	17,00
Eisenoxyd	3,52	4,22	4,36	1,98	6,40	3,36	2,75
Manganoxydul	0,55	—	0,12	—	0,72	—	—
Kalk	1,15	4,46	0,71	3,02	3,12	1,12	1,50
Magnesia	2,26	—	6,36	—	—	—	—
Natron	3,14	6,22	5,94	2,87	2,61	2,87	3,00[1]
Kali	6,48	—	3,65	1,38	—	—	—
Glühverlust	3,90	8,00	4,86	9,50	8,00	8,50	?
	100,18	99,14	98,30	99,59	99,95	100,15	98,25

	8. a.	8. b.	8. c.	8. d. α.	8. d. β.	8. e.	9. a.	9. b.
Kieselsäure	73,00	73,00	73,06	72,91	73,68	72,99	70,10	64,09
Thonerde	14,50	10,84	12,03	11,77	9,23	12,34	9,71	11,93
Eisenoxyd	1,00	1,90	0,91[2]	1,10	2,08	1,27[2]	5,62	4,68
Manganoxydul	0,10	—	0,23	0,07	—	—	2,10	—
Kalk	1,00	1,14	0,74	1,23	3,50	—	3,31	3,16
Magnesia	—	—	0,55	0,41	0,81	—	1,32	3,47
Natron	1,75	1,48	5,72	3,03	1,48	7,11 }	1,69	3,76
Kali	—	—	1,12	3,22	0,76	0,52 }		—
Glühverlust	8,50	9,40	6,37	5,32	8,07	5,50	5,93	7,92
	99,85	97,76	100,73	99,06	99,61	99,73	99,78	99,01

Die Pechsteine sind ihrer grossen Mehrzahl nach dem Perlstein, Obsidian und Bimstein in der Zusammensetzung sehr ähnlich. Beispielsweise dienen folgende:

Sauerstoff.

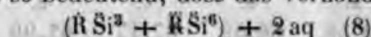
	4.	5.	8c.	8e.
$\dddot{Si}$	35,01	35,24	37,92	37,89
$\dddot{Al}$	6,24	5,23	5,62	5,76
$\dddot{Fe}$	0,59	1,92	—	—
$\dot{Ca}$, $\dot{Mg}$	0,86	1,10	($\dot{Fe}$) 0,68	0,28
$\dot{Na}$, $\dot{K}$	0,96	0,66	1,65	1,90
$\dot{H}$	8,44	7,11	5,66	4,89

1) Angeblich Lithion.
2) Oxydul.

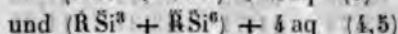
Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$: $\bar{R}$	$\bar{R}$: $\dddot{Si}$	$\dot{R}$: $\dddot{Si}$	$\dot{R}$: $\dot{H}$
4.	1 : 3,8	1 : 5,1	1 : 19	1 : 4,6
	(3,4)[1]	(5,6)		
5.	4,0	5,0	20	4,0
	(3,0)	(6,7)		
8*c*.	2,4	6,8	16,3	2,1
8*e*.	2,7	6,6	18,0	2,2

Also auch bei diesen Pechsteinen scheint $\dot{R}$: $\bar{R}$: $\dddot{Si}$ = 1 : 3 : 18 zu sein, allein der Wassergehalt ist so bedeutend, dass das Vorhandensein eines Hydrats



$$(\dot{R}\dddot{Si}^3 + \bar{R}\dddot{Si}^6) + 2\,aq \quad (8)$$



$$\text{und } (\dot{R}\dddot{Si}^3 + \bar{R}\dddot{Si}^6) + 4\,aq \quad (4,5)$$

sich ergiebt. Gewiss ist das Eisen, besonders in den rothen Abänderungen, als Oxyd grösstentheils nur mechanisch beigemengt.

In den säureärmeren ist der Sauerstoff:

	1.	3.
$\dddot{Si}$	32,49	34,56
$\bar{Al}$	7,75	5,46
$\bar{Fe}$	1,05	1,31
$\dot{Ca}$, $\dot{Mg}$	1,40	0,38
$\dot{Na}$, $\dot{K}$	1,90	2,13
$\dot{H}$	3,47	4,32

Verhältniss.

	$\dot{R}$: $\bar{R}$	$\bar{R}$: $\dddot{Si}$	$\dot{R}$: $\dddot{Si}$	$\dot{R}$: $\dot{H}$
1.	1 : 2,7	1 : 3,8	1 : 9,9	1 : 1,0
	(2,3)	(4,2)		
3.	2,7	5,1	13,8	1,7
	(2,2)	(6,3)		

Diese Pechsteine erscheinen fast als glasiger Feldspath, der 1—2 At. Wasser aufgenommen hat.

Vielleicht darf man Pechstein als den Obsidian der älteren Feldspathporphyre betrachten, der bei submariner Bildung Wasser aufnahm.

Damour: Ann. Mines XVII, 202. Berz. Jahresb. XXI, 188. — Delesse: Bull. géol. II Sér. XI, 105. — Dumenil: Schwgg. J. XXVI, 387. — O. Erdmann: J. f. techn. u. ök. Chem. XV, 32. — Ficinus: Schwgg. J. XXIX, 141. XXXVII, 435. — v. Hauer: Wien. Akad. Ber. 1854. März. — Haughton: Phil. Mag. IV Ser. XIII, 116. — Jackson: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 401. — Kjerulf: Bischof Geolog. II, 2221. — Knox: Edinb. J. of Sc. XIV, 382. Berz. Jahresb. XXI, 188. — Klaproth: Beitr. I, 24. III, 257. — Scheerer (Richter): Liebig u. Poggendorff Hdw. d. Chem. VI, 101. — Sackur, Vehling: In mein Laborat. — Thomson: Outl. of Min. — Trommsdorff: N. J. d. Pharm. III, 301.

Lithionhaltige Thonerdesilikate.

Petalit (Kastor).

Färbt die Löthrohrflamme für sich, oder mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali, vorübergehend roth, und verhält sich übrigens wie Orthoklas.

---

1) Ohne Eisenoxyd.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Arfvedson entdeckte im P. im J. 1818 das Lithion; C. Gmelin fand in später auch Natron; die erste genaue Analyse gab dann Hagen. Veranst durch G. Rose's Beobachtung der gleichen Spaltbarkeit beim P. und Kar wiederholte ich die Untersuchung. Smith und Brush analysirten der erikanischen Petalit.

1. Utö. *a*) Arfvedson. *b*) C. Gmelin, *c*) röthlicher, *d*) weisser. S. v. Waltershausen. *e*) Hagen. *f*) Sp. G. = 2,447—2,455. Rammelsberg.
2. Bolton, Massachusets. Smith u. Brush.
3. Elba. (Kastor). Sp. G. = 2,39. Plattner.

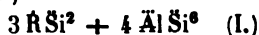
	1.						2.	3.
	a.	b.	c.	d.	e.	f.		
selsäure	79,21	74,17	76,74	74,60	77,22	77,79	77,93	78,01
onerde	17,22	17,41	18,66	16,94	17,47	18,58	16,24	18,85
hion	5,76	5,16	2,69	2,98	2,67	3,30	3,63	2,76
tron	—		—	0,05	2,29	1,19	0,50	—
lk	—	0,32	0,62	0,73	—	—	—	—
gnesia	—	—	0,10	0,10	—	—	0,24	—
enoxyd	—	—	0,18[1]	0,16	—	—	0,56	0,61
lhverlust	—	2,17	0,97	0,92	—	—	0,65	—
	102,19	99,23	99,96	96,48	99,65	100,86	99,75	100,23

Sauerstoff.

	1. e.	1. f.	2.	3.
Si	10,09	10,42	10,46	10,53
Äl	8,16	8,67	7,58	8,80
Li	1,466	1,81	1,99	1,52
Na	0,587	0,30	0,13	

	Ṙ : Äl : Si	Äl : Si
1 *e*.	= 1 : 4,0 : 19,5	1 : 4,9
1 *f*.	= 1 : 4,1 : 19,1	4,7
2.	= 1 : 3,6 : 19,1	5,3
3.	= 1 : 5,9 : 26,6	4,6

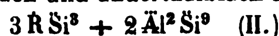
rzelius hatte aus Hagen's Analyse das Sauerstoffverhältniss 1 : 4 : 20 geleitet. Danach besteht der P. aus 3 At. Lithion (Natron), 4 At. onerde und 3 At. Kieselsäure, und kann als eine Verbindung von eifach kieselsauren Salzen,



$$3\dot{R}\ddot{S}i^2 + 4\ddot{A}l\ddot{S}i^6 \quad (I.)$$

trachtet werden.

Andererseits liegt auch das Verhältniss 1 : 4 : 18 nahe, wonach der P. als e Verbindung von dreifach und anderthalbfach kieselsauren Salzen



$$3\dot{R}\ddot{S}i^3 + 2\ddot{A}l^2\ddot{S}i^9 \quad (II.)$$

zusehen wäre.

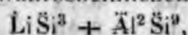
Wenn nach meinen Analysen Ṅa : L̇i = 1 : 6 ist, so giebt die Rechnung:

1) Und Ṁn.

I.			II.		
30 $\dot{\dot{S}}i$ =	14550 =	78,29	27 $\dot{\dot{S}}i$ =	10395 =	76,45
4 $\ddot{A}l$ =	2568 =	17,40	4 $\ddot{A}l$ =	2568 =	18,89
$\frac{18}{7}$ $\dot{L}i$ =	469 =	3,18	$\frac{18}{7}$ $\dot{L}i$ =	469 =	3,45
$\frac{3}{7}$ $\dot{N}a$ =	166 =	1,13	$\frac{3}{7}$ $\dot{N}a$ =	166 =	1,21
	14753	100.		13598	100.

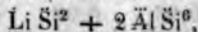
Für die erste Formel spricht die Gleichheit der Sättigungsstufen ihrer Glieder, so wie der Umstand, dass nach ihr der P. gerade doppelt so viel Säure enthält als der Spodumen. Wir geben ihr den Vorzug. Für die zweite spricht die Erfahrung, dass die Analyse solcher säurereichen Silikate wohl immer etwas zu wenig Basen liefert, namentlich an dem schwer bestimmbaren und sauerstoffreichen Lithion, dessen Verhältniss zum Natron wohl im P. nicht so schwankt, wie es nach den Analysen scheint, in deren Methode der Grund liegen mag.

Der Petalit von Elba, dessen Kenntniss wir Breithaupt verdanken, der ihn Kastor nannte, von dem jedoch G. Rose zeigte, dass seine Struktur die der übrigen Petalite ist, scheint zwar das Sauerstoffverhältniss 1 : 6 : 27 zu haben, was jedoch zu keiner wahrscheinlichen Formel führt, während 1 : 6 : 24



$$\dot{L}i\,\dot{\dot{S}}i^3 + \ddot{A}l^2\,\dot{\dot{S}}i^9,$$

analog der Formel II geben würde, und 1 : 6 : 28



$$\dot{L}i\,\dot{\dot{S}}i^2 + 2\,\ddot{A}l\,\dot{\dot{S}}i^6,$$

d. h. zweifach saure Salze geben würde.

Es ist eine neue genaue Bestimmung der Alkalien, die nach Plattner nur in Spuren von Natron und Kali bestehen sollen, zu wünschen.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 93. — C. Gmelin: Gilb. Ann. LXII, 399. Schwgg. J. XXX, 385. — Hagen: Pogg. Ann. XLVIII, 361. — Plattner: Ebendas. LXIX, 436. 443. — Rammelsberg: Ebendas. LXXXV, 544. — G. Rose: Ebendas. LXXIX, 162. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. 295. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 365. — Berzelius: Privatmittheilung.

Anhang. **Zygadit.** Ein von Breithaupt beschriebenes Mineral von der Grube Katharina Neufang zu Andreasberg von stilbitähnlichem Ansehen und 2,51 sp. G. Soll nach Plattner nur aus Kieselsäure, Thonerde und Lithion bestehen.

Pogg. Ann. LXIX, 441.

Pollux. Giebt beim Erhitzen Wasser und wird opalartig. Dünne Splitter runden sich v. d. L. an den Kanten zu einem blasigen Email und färben die Flamme röthlichgelb. — Wird von Chlorwasserstoffsäure in der Wärme unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure vollständig zersetzt.

Eine vorläufige Analyse Plattner's gab in diesem von Breithaupt entdeckten quarzähnlichen Mineral von Elba, dessen sp. G. = 2,87—2,89 ist: 46,2 Kieselsäure, 16,39 Thonerde, 0,86 Eisenoxyd, 16,5 Kali, 10,47 Natron[1]), 2,32 Wasser. Da 7,26 p. C. fehlen, so lässt sich über die Natur dieses Minerals noch nichts sagen.

Pogg. Ann. LXIX, 439. 445.

---

1) Mit einer Spur Lithion.

Nebenreihe.

Leucit.

V d. L. unschmelzbar. Nach Klaproth zeigt er im Kohlentiegel in sehr hoher Temperatur an der Oberfläche Spuren von Schmelzung. Vor dem Knallgasgebläse schmilzt er zu einem klaren Glase. R.

Von Säuren wird er unter Abscheidung von Kieselsäure, jedoch ohne zu gelatiniren, vollständig zerlegt.

Klaproth gab die erste Analyse des L. im J. 1796, und fand dabei das Kali, das bisherige Pflanzenalkali, zum erstenmal im Mineralreich. Spätere Arbeiten über den L. rühren von Arfvedson, Awdejew, Abich, Bischof und von mir her.

1. Albano bei Rom. Klaproth.
2. Pompeji. Derselbe.
3. Vesuv. Derselbe.
4. Vesuv. Arfvedson.
5. Vesuv (Somma). Grosse stark durchscheinende Krystalle, von grünem Augit begleitet. Awdejew.
6. Vesuv, aus der Lava von 1811. *a)* Derbe farblose, durchsichtige Masse, sp. G. = 2,480; *b)* kleine Körner, theilweise ausgebildete Krystalle. Rammelsberg.
7. Vesuv, Eruption vom 22. April 1845. Durchscheinende glasglänzende Krystalle, von Sprüngen durchsetzt, und von braunen Lavaresten an der Oberfläche hie und da bekleidet. *a)* Rammelsberg. *b)* Bischof.
8. Vesuv; angeblich am 10. Febr. 1847 ausgeworfene ähnliche Krystalle. Bischof.
9. Rocca Monfina. Grosse schwach durchscheinende wachsglänzende gelbliche Krystalle von geringer Härte. *a)* Sp. G. = 2,444. Rammelsberg. *b)* Analyse der äusseren Schicht α, der mittleren Masse β, und des Inneren γ. Bischof.
10. Rieden am Laacher See. Sehr kleine Krystalle, aussen etwas verwittert; α und β aus verschiedenen Gesteinsproben, die letztere mit Säuren etwas brausend. Bischof.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	54	54,5	53,75	56,10
Thonerde	23	23,5	24,62	23,10
Kali	22	19,5	21,35	21,15
Eisenoxyd	—	—	—	0,95
	99	97,5	99,72	101,30

	5.	6. a.	6. b.	7. a.[1]	7. b.	8.
Kieselsäure	56,05	56,10	56,25	56,48	57,84	56,49
Thonerde	23,03	23,22	23,26	23,14	22,85	22,99
Kali	20,40	20,59	20,04	19,78	12,45	15,21
Natron	1,02	0,57	0,43	0,50	6,04	3,77
Kalk	—	—	0,32	—	0,20	0,04
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,14	—
Glühverlust	—	—	—	0,52	0,59	1,48
	100,50	100,48	100,40	100,42	100,41	99,98

	9. a.[2]	9. b. α.	9. b. α.[3]	9. b. β.	9. b. γ.	10. α.	10. β.
Kieselsäure	56,36	57,28	58,10	56,45	56,32	54,36	56,22
Thonerde	23,15	22,44	22,76	24,35	23,99	24,23	23,07
Kali	19,31	17,12	17,36	17,43	17,54	16,52	13,26
Natron	0,25	1,75	1,78	1,98	2,15	3,90	6,40
Kalk	0,25	—	—	—	—	—	0,23
Eisenoxyd	—	—	—	—	—	—	0,48
Glühverlust	0,74	1,41	—	—	—	0,64	—
Chlor	0,03	100.	100.	100,21	100.	99,65	99,66
	100,09						

Im L. verhält sich der Sauerstoff des Kalis, der Thonerde und der Kieselsäure = 1 : 3 : 8. Er besteht also aus 1 At. Kali, 1 At. Thonerde und 4 At. Kieselsäure, und muss als eine Verbindung von 1 At. Kalibisilikat und 1 At. Thonerdebisilikat betrachtet werden,



$$\dot{K}\ddot{Si} + \ddot{Al}\ddot{Si}^3$$

4 At. Kieselsäure	= 1540	= 55,58
1 - Thonerde	= 642	= 23,16
1 - Kali	= 589	= 21,26
	2771	100.

Der von Awdejew beobachtete geringe Natrongehalt hat sich auch bei meinen Analysen bestätigt. So hoch aber, als ihn Bischof gefunden, habe ich ihn nicht finden können, was besonders bei No. 7 auffällt, wo das Material, welches wir benutzten, dasselbe war.

Allerdings hat Abich schon früher in einem Leucit, welcher krystallinische Körner in einer Vesuvlava bildet, und dessen sp. G. = 2,519 war, einen noch grösseren Natrongehalt angegeben, nämlich:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	55,81		28,98
Thonerde	24,23		11,31
Kali	10,40	1,76	3,73
Natron	8,83	1,97	
	99,27		

1) Mittel von 3 Analysen.

2) Mittel von 2 Analysen.

3) Da in β und γ der Glühverlust nicht bestimmt wurde, so ist des Vergleichs wegen auch α auf wasserfreie Substanz berechnet.

ıd hat diesen etwa gleiche At. beider Alkalien enthaltenden L. glasigen Leuit genannt.

Mit Rücksicht auf die weiterhin zu beschreibende Pseudomorphose ist die xistenz eines solchen natronreichen Leucits als einer selbstständigen Verbinung noch fraglich.

Nach Ch. Deville sollen die weissen Körner der Lava von 1856 und der ıs dem Fosso grande, die doch gewiss Leucit sind, mehr Alkali enthalten, als ie Leucitformel bedingt. Ferner unterscheidet sich nach ihm der L. der neue-n Laven des Vesuvs von den älteren der Somma durch grösseren Natrongeılt. Er giebt an, dass die At. von Kali und Natron seien: in L. der Lava vom 1855 = 1 : 2,09; L. vom Fosso grande = 1 : 8,2; L. von der Eruption von 347 = 1 : 1,67.

S. ferner Lava.

Pseudomorphosen des Leucits.

1) Leucitkrystalle von der Rocca Monfina, in eine weisse, weiche ıolinähnliche Masse verwandelt, leicht zerreiblich, jedoch viele harte durchheinende Körner enthaltend. Meine Analysen beziehen sich auf letztere (*a*) ıd auf die weiche Grundmasse (*b*), so weit beide durch Schlämmen sich tren-n lassen.

2) Leucitkrystalle vom Kaiserstuhl im Breisgau. Stamm.

	1.		2.
	a.	b.	
Kieselsäure	53,32	53,39	54,02
Thonerde	26,25	25,07	22,54
Natron	8,76	11,94	10,13
Kali	1,98	0,64	0,71
Kalk	0,66	0,28	2,90
Magnesia	—	—	0,57
Wasser	9,03	9,26	8,93
			Fe 1,35
	100.	100,58	101,15

ɪr Wassergehalt in den ganzen Krystallen No. 1 variirt nach 6 Versuchen zwihen 6,27 und 10,10 p. C.

Die Zusammensetzung beider nähert sich sehr derjenigen des Analcims, h. eines Hydrats von Natron-Leucit. In der That hat F. Sandberger die ystalle No. 2 als Analcim betrachtet, allein Blum und G. Rose haben geigt, dass sie einem verwitterten Leucit angehören, als welchen sie Leonard zuerst erkannt hatte, und dass sie mit den von mir untersuchten No. 1 ereinstimmen.

Es liegt daher hier eine Analcimbildung vor, oder richtiger die Bildung ıes Hydrats, welches in krystallisirter Form als Analcim erscheint.

3) Leucitkrystalle aus einem älteren Eruptivgestein des esuvs, in glasigen Feldspath und Nephelin verwandelt. Diese eudomorphose, von Scacchi, Haidinger und Blum als eine Umwandlung

in glasigen Feldspath beschrieben, welcher in dem Gestein ausserdem vorkommt, hat ein sp. G. = 2,552—2,566, und wird von Chlorwasserstoffsäure nur theilweise zersetzt.

Zwei Versuche gaben:

		1.	2.
Zersetzbarer Theil	(*A*) =	40,83	45,29
Unzersetzbarer -	(*B*) =	59,14	55,00
		99,97	100,29

	A.	*B*.	1. *α*.	*C*. (Ganzes) *β*.	*γ*.[1])
Kieselsäure	18,39	39,91		58,30	57,37
Thonerde	12,11	11,69	24,70	23,80	24,25
Kali	4,10	6,84	11,24	10,94	11,09
Natron	5,50	0,30	5,64	5,80	5,72
Kalk	0,56	0,40	1,61	0,96	1,28
Magnesia	0,17	—	0,37	0,17	0,27
	40,83	59,14		99,97	99,98
			2.		
Kieselsäure	24,00	34,78		58,78	57,62
Thonerde	12,47	11,58	25,40	24,05	24,72
Kali	2,86	8,64	10,36	11,50	10,93
Natron	5,25	Spur	7,38	5,25	6,32
Kalk	0,71	—	0,40	0,71	0,55
	45,29	55,00		100,29	100,41

In dem zersetzbaren Theil *A* ist das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \ddot{Al} : \ddot{Si}$ nahe = 1 : 3 : 4,5, in *B* hingegen = 1 : 3 : 12. Hieraus und aus der relativen Menge beider Alkalien ergiebt sich, dass *A* = Nephelin, *B* = glasigem Feldspath sein müsse.

Dieser Schluss ist durch die mineralogische Untersuchung der Substanz von Seiten G. Rose's bestätigt worden, welcher beide Mineralien in erkennbaren Krystallen darin gefunden hat.

Berechnet man nach Scheerer's Untersuchung des Nephelins vom Vesuv obige Analysen, so erhält man:

	A = Nephelin.	*B* = Glas. Feldspath. 1.
Kieselsäure	17,46	39,91
Thonerde	12,93	11,32
Kali	2,04	9,05
Natron	5,72	—
Kalk	0,70	0,58
	38,85	Magnesia 0,27
		61,13

1) *α*. direkt gefunden. *β*. aus *A* und *B* durch Addition. *γ*. Mittel aus *α* und *β*.

	A = Nephelin.	B = Glas. Feldspath.
	2.	
Kieselsäure	17,80	39,82
Thonerde	13,18	11,54
Kali	1,81	9,12
Natron	6,00	0,32
Kalk	0,73	60,80
	39,51	

Diese Leucitkrystalle bestehen mithin aus etwa 40 p. C. Nephelin und 60 p. C. glasigem Feldspath. Zieht man nur die Angaben von *C.* in Betracht, so erscheinen sie als ein Kali-Natron-Leucit, da die Zusammensetzung fast genau auf das Sauerstoffverhältniss des Leucits führt. Dies kommt daher, weil ein Gemenge von 4 At. Nephelin und 7 At. Orthoklas genau die Sauerstoffproportionen des Leucits darstellt.

Sauerstoff.

2 At. Nephelin	=	8 : 24 : 36
7 - Orthoklas	=	7 : 21 : 84
		15 : 45 : 120 = 1 : 3 : 8

Das spec. Gew. des Nephelins (2,56) ist auch das des glasigen Feldspaths (2,55), und natürlich auch des Gemenges.

Giebt es nun nach Abich natronreichen Leucit, so lässt sich die Pseudomorphose als eine Spaltung des Leucits in Nephelin und Feldspath auffassen, ohne dass ein Bestandtheil hinzugekommen oder abgeschieden wäre.

Abich: Geol. Unters. S. 20. — Arfvedson: Afhandl. i Fis. VI. 139. — Awdejew: Pogg. Ann. LV, 107. — Bischof: Chem. Geologie, II, 2288. — Blum: Leonh. Jahrb. 1858. 287. — Ch. Deville: Compt. rend. XLII, 1171. Institut 1856. 227. — Klaproth: Beitr. I, 21. II, 39. — Rammelsberg: Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1856. März. Pogg. Ann. XCVIII, 142. — G. Rose: Pogg. Ann. CIII, 521. — Stamm: Ann. Chem. Pharm. XCIX. 287.

Berzelin. Ein nach Kenngott in regulären Oktaedern krystallisirtes leucit- oder zeolithartiges Mineral aus der Gegend von Rom, dessen Zusammensetzung unbekannt ist.
Kenngott: Wien. Akad. Ber. 1850. Oktober.

Nephelin (Elaeolith).

Das N. schmilzt v. d. L. schwer zu einem blasigen Glase, der El. schmilzt ziemlich leicht unter geringem Aufblähen.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung vollkommen zersetzt.

Vauquelin gab die erste Analyse des Nephelins (vom Vesuv), übersah jedoch den Gehalt an Alkalien, den Arfvedson nachwies. Der Elaeolith ist von Klaproth zuerst untersucht worden. Scheerer und Francis haben die hierher gehörigen Mineralien in neuerer Zeit am ausführlichsten analysirt.

A. Nephelin.

1. Vesuv. *a*) Arfvedson. *b*) Scheerer und Francis. (Sp. G. = 2,56).
2. Aus dem Dolerit des Katzenbuckels im Odenwald. *a*) L. Gmelin. *b*) Scheerer u. Francis.
3. Aus dem Nephelinfels von Löbau in der Lausitz. Heidepriem.

	1. a.	1. b.[1]	2. a.	2. b.	3.
Kieselsäure	44,11	44,04	43,36	43,70	43,50
Thonerde	33,73	34,06	33,49	32,31	32,33
Eisenoxyd	—	0,44	1,50	1,07	1,42
Natron	20,46	15,91	13,36	15,83	14,13
Kali	—	4,52	7,13	5,60	5,03
Kalk	—	2,01	0,90	0,84	3,55
Magnesia	—	—	—	—	0,11
Wasser	0,62	0,21	1,39	1,39	0,32
	98,92	101,19	101,13	100,74	100,39.

B. Eläolith.

4. Fredriksvärn in Norwegen. *α*) Grüner. *a*) Klaproth. *b*) C. Gmelin. *c*) Scheerer. *β*) Brauner. Scheerer.
5. Brevig in Norwegen. Braun. Scheerer.
6. Miask am Ural. Weiss. *a*) C. Bromeis. *b*) Scheerer.
7. Magnet Cove, Arkansas. Fleischroth, sp. G. = 2,65. Smith u. Brush.
8. Grube Marienskaja, Tunkinsker Gebirge in Sibirien. Grün. Pusirewsky.

	4. α. a.	4. α. b.	4. α. c.	4. β.	5.	6. a.	6. b.	7.	8.
Kieselsäure	46,50	44,19	45,23	45,53	44,46	42,42	44,18	44,46	44,94
Thonerde	30,25	34,42	32,66	32,06	31,84	34,06	33,18	30,97	30,29
Eisenoxyd	1,00	0,65	0,56	1,41	1,11	Spur	0,69	2,09	0,72
Natron }	18,00	16,88	15,71	15,97	15,71	15,14	15,86	15,61	21,80
Kali }		4,73	5,66	4,76	5,17	6,43	5,75	5,91	1,48
Kalk	0,75	0,52	0,33	0,40	0,28	0,33	0,29	0,66	1,15
Magnesia	—	0,69	—	—	—	0,61	0,07	—	0,15
Wasser	2,00	0,60	0,61	0,78	2,07	0,92	0,45	0,95	—
	98,50	102,68	100,76	100,91	100,64	99,91	100,47	100,65	100,53

Die Resultate 4, *α*, *c* und *β*, 6 *a* und *b* sind Mittel von je zwei, 5 ist das Mittel von drei Analysen.

C. Bromeis fand etwas Chlor, Scheerer etwas Schwefelsäure im Nephelin, und zwar:

		Chlor.	Schwefelsäure.	
Nephelin	1.	0,05	Spur.	Scheerer.
Eläolith	4.	Spur	Spur.	,,
,,	6.	0,04	—	Bromeis.
		0,06	0,07	Scheerer.

1) Mit ausgesucht reinem Material; 2 Analysen mit minder reinem hatten nahe dasselbe Resultat gegeben.

Sauerstoff.

A.

	1 b.	2 b.	3.
S̈i	22,86	22,69	22,58
Äl (F̈e)	16,03	15,41	14,52
Ṅa	4,08	4,06	3,62
K̇	0,76	0,95	0,85
Ċa (Ṁg)	0,57	0,24	1,05

B.

	4. α. c.	4. β.	5.	6. a.	6. b.	7.	8.
S̈i	23,48	23,64	23,08	22,02	22,94	23,08	23,32
Äl (F̈e)	15,42	15,39	15,20	15,90	15,70	15,09	14,35
Ṅa	4,03	4,10	4,03	3,88	4,07	4,00	5,59
K̇	0,96	0,81	0,88	1,09	0,97	1,00	0,25
Ċa (Ṁg)	0,09	0,11	0,08	0,33	0,11	0,19	0,39

Verhältniss.

		Ṙ : Äl : S̈i	
Nephelin	1. *b.*	5,41 : 16,03 : 22,86	= 1,0 : 3 : 4,3
	2. *b.*	5,25 : 15,41 : 22,69	= 1,0 : 3 : 4,4
	3.[1]	4,47 : 14,52 : 22,58	= 0,9 : 3 : 4,6
Eläolith	4. *α. c.*	5,08 : 15,42 : 23,48	= 1,0 : 3 : 4,5
	4. *β.*	5,02 : 15,39 : 23,64	= 1,0 : 3 : 4,6
	5.	4,99 : 15,20 : 23,08	= 1,0 : 3 : 4,5
	6. *a.*	5,30 : 15,90 : 22,02	= 1,0 : 3 : 4,1
	6. *b.*	5,15 : 15,70 : 22,94	= 1,0 : 3 : 4,4
	7.	5,19 : 15,09 : 23,08	= 1,0 : 3 : 4,6
	8.	6,23 : 14,35 : 23,32	= 1,3 : 3 : 4,9

Das Mittel für die Verhältnisszahl der Säure (ohne No. 8) ist 4,44.

Im N. verhält sich folglich der Sauerstoff der Alkalien (Ċa), der Thonerde (F̈e) und der Kieselsäure = 1 : 3 : 4,5, so dass er aus 4 At. Natron und Kali, 4 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure besteht, was sich durch



$$\dot{R}^4 \ddot{Si}^3 + 2\ddot{Al}^2 \ddot{Si}^3$$

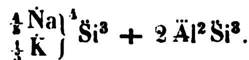
ausdrücken lässt. Die ungewöhnliche Form des ersten Gliedes könnte veranlassen, den N. als eine Verbindung zweier Silikate,



$$(2\dot{R}\ddot{Si} + \ddot{Al}^2\ddot{Si}^3) + (\dot{R}^2\ddot{Si} + \ddot{Al}^2\ddot{Si}^3)$$

anzusehen.

Da die Mehrzahl der Analysen auf 1 At. Kali 4 At. Natron angiebt, so ist die Formel



$$\left.\begin{matrix}\frac{4}{5}\dot{Na} \\ \frac{1}{5}\dot{K}\end{matrix}\right\}^4 \ddot{Si}^3 + 2\ddot{Al}^2\ddot{Si}^3.$$

1) Ohne Rücksicht auf den Kalk, da dessen grössere Menge von einer Beimischung von Apatit herrührt.

9 At.	Kieselsäure	= 3465	= 44,74
4 -	Thonerde	= 2568	= 33,16
$\frac{16}{5}$ -	Natron	= 1240	= 16,01
$\frac{4}{5}$ -	Kali	= 471	= 6,09
		7744	100.

Die Menge des Kalks ist unbedeutend, und nicht constant.

Früher nahm man im N. das Sauerstoffverhältniss von 1 : 3 : 4 an. Scheerer zeigte zuerst, dass dies nicht richtig sei.

Die aus den grünen und braunen Eläolithen abgeschiedene Kieselsäure behält diese Farbe bei, welche erst durch Salpetersäure oder durch Glühen verschwindet, und daher wohl organischen Ursprungs ist.

Beudantit (Monticelli) und Cavolinit ist nach Breithaupt und Mitscherlich Nephelin.

Arfvedson: Berz. Jahresb. II, 97. Schwgg. J. XXXIV, 207. — C. Bromeis: Pogg. Ann. XLVIII, 577. — C. Gmelin: Schwgg. J. XXXVI, 74. — L. Gmelin: Gm. u. Leonhard Nephelin im Dolerit des Katzenbuckels. Heidelberg 1822. — Heidepriem: Ztsch. d. g. G. II, 139. — [illegible]aproth: Beitr. V,176. — Pusirewsky: Kokscharow Beitr. z. Min. Russl. III, 7[illegible] — Scheerer: Pogg. Ann. XLVI, 291. XLIX, 359. — Smith u. Brush: Am. J. [illegible] II Ser. XVI, 365. — Vauquelin: Bull. de la soc. phil. V, 12. Hauy [illegible] comp. [illegible]8.

Davyn. Giebt beim [illegible] asser (R.) Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen zu klarem etwas [illegible] ise, wobei er die Flamme gelb färbt. Plattner.

Wird von [illegible] enunter [illegible]ufbrausen zu einer klaren Flüssigkeit aufgelöst, welc[illegible] n eine vollkommene Gallerte bildet.

Dieses Mineral, [illegible] M. Somma vorkommend, und von Monticelli und Covelli als neu bezeichnet, ist in der Form ganz gleich dem Nephelin, wie Haidinger und G. Rose bestätigt haben. Allein es ist offenbar verändert, sehr weich, wiewohl in ungleichem Grade, und es wechseln klare und trübe Stellen ab. Die Erstgenannten fanden schon, dass das Mineral mit Säuren braust, obwohl sie in ihrer Analyse keine Kohlensäure anführen.

Breithaupt und Scacchi bestätigten den Kohlensäuregehalt, und ich habe auf Veranlassung des Letzteren diesen zersetzten Nephelin kürzlich untersucht[1]).

	Monticelli u. Covelli.	Rammelsberg. a.	b.
Kohlensäure		5,63	6,01
Kieselsäure	42,91	38,76	36,81
Thonerde	33,28	28,10	28,66
Kalk	12,02	9,32	10,33
Natron	—	15,72	15,85
Kali	—	1,10	1,21
Wasser	7,43[2])	1,96	1,96
Chlor	—	Spur	Spur
Eisenoxyd	1,25	99,59	100,83
	96,89		

1) G. Rose erwähnt nur die in Mitscherlich's Laboratorio angestellte Analyse, die indess nicht bekannt geworden ist.
2) Enthält offenbar die Kohlensäure.

Monticelli's und Covelli's Analyse kann nicht in Betracht kommen.

Berechnet man den Gehalt an kohlensaurem Kalk, so erhält man

	a.	b.
Kohlensäure	5,63	6,01
Kalk	7,19	7,63
	12,82	13,64

Und der Rest enthält in 100 Theilen:

	a.	b.
Kieselsäure	45,17	43,19
Thonerde	32,75	33,62
Kalk	2,48	3,17
Natron	18,32	18,60
Kali	1,28	1,42
	100.	100.

Dies ist die Zusammensetzung des Nephelins.

Breithaupt: Pogg. Ann. LIII, 145. — Haidinger: Ebendas. XI, 470. — Monticelli u. Covelli: Prodromo della min. vesuv. p. 375. — G. Rose: Elem. d. Kryst. 160.

Cancrinit. Giebt beim Erhitzen Wasser, wird weiss und undurchsichtig; schmilzt v. d. L. leicht unter Aufschäumen zu einem farblosen blasigen Glase.

Wird von allen nicht zu concentrirten Säuren unter Brausen klar aufgelöst; die Auflösung in Chlorwasserstoffsäure gesteht beim Erhitzen bis zum Siedepunkt zu einer Gallerte. Oxalsäure löst ihn, unter Abscheidung des ganzen Kalkgehalts; selbst schwächere organische Säuren verhalten sich wie die Mineralsäuren. Auch nach dem Glühen, wobei die ganze Menge der Kohlensäure fortzugehen scheint, gelatinirt er noch mit Säuren.

Der C. wurde von G. Rose entdeckt und zuerst untersucht.

1. Ilmengebirge. Hellroth, sp. G. = 2,453. *a*) G. Rose. *b*) Sp. G. = 2,489. Pusirewsky.
2. Grube Marienskaja im Tunkinskischen Gebirge in Sibirien. Gelb. *a*) Sp. G. = 2,449. Struve. *b*) Sp. G. = 2,454. Pusirewsky.
3. Litchfield, Maine, in den Vereinigten Staaten. *a*) Gelb, sp. G. = 2,448; *b*) grünliche Abänderung; sp. G. = 2,461. Whitney.

	1.		2.		3.	
	a.[1])	b.	a.	b.	a.[3])	b.
Kohlensäure	6,38[2])	5,55	8,51[2])	5,61	5,95	5,92
Kieselsäure	40,43	35,96	38,33	37,72	37,72	37,20
Thonerde	28,27	29,57	28,55	27,75	27,55	27,59
Eisen- u. Manganoxyd	—	0,19	—	—	0,75	0,27
Kalk	6,70	5,68	4,24	3,11	3,87	5,26
Natron	17,52	18,53	20,37	21,60	20,27	20,46
Kali	0,70	—	—	—	0,67	0,50
Wasser	—	3,69	—	4,07	2,82	3,28
	100.	S 0,32	100.	99,86	99,60	100,48
		99,49				

1) Mittel aus zwei Analysen. 2) Kohlensäure und Wasser.
3) Mittel von drei Analysen, welche, gleichwie *b*, auch Spuren von Chlor gaben.

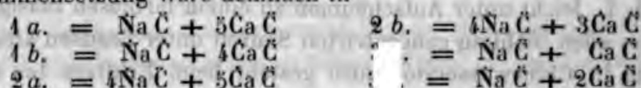
Die Sauerstoffmengen sind:

	1 a.	1 b.	2 a.	2 b.	3 a.	3 b.
$\ddot{C}$	4,64	4,04	4,36 [1]	4,08	4,33	4,30
$\ddot{Si}$	20,99	18,66	19,90	19,57	19,58	19,31
$\dddot{Al}$	13,20 }	13,86	13,33	12,96	12,86 } 13,08	12,88 } 12,96
$\dddot{Fe}$	}				0,22 }	0,08 }
$\dot{Ca}$	1,90 }	1,62	1,20 } 6,42	0,89	1,10 }	1,49 }
$\dot{Na}$	4,49 } 6,51	4,75	5,22 }	5,54	5,20 } 6,41	5,25 } 6,82
$\dot{K}$	0,12 }	—		—	0,11 }	0,08 }
$\dot{H}$		3,28	2,22	3,62	2,50	2,91

Wird das in der Verbindung enthaltene Carbonat als $\dot{R}\ddot{C}$ angenommen, so sieht man zunächst, dass die Menge des Kalks nirgends hinreicht, und dass also auch kohlensaures Natron vorhanden sein muss. Es ist nämlich für das Carbonat der Sauerstoff

von	1 a.	1 b.	2 a.	2 b.	3 a.	3 b.
$\ddot{C}$	4,64	4,04	4,36	4,08	4,33	4,30
$\dot{Ca}$	1,91 } 2,33	1,62 } 2,02	1,20 } 2,18	0,89 } 2,04	1,10 } 2,16	1,50 } 2,16
$\dot{Na}$	0,42 }	0,40 }	0,98 }	1,15 }	1,06 }	0,66 }

Seine Zusammensetzung wäre demnach in



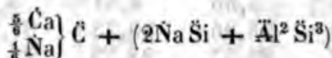
1 *a.* = $\dot{Na}\ddot{C} + 5\dot{Ca}\ddot{C}$ 2 *b.* = $4\dot{Na}\ddot{C} + 3\dot{Ca}\ddot{C}$
1 *b.* = $\dot{Na}\ddot{C} + 4\dot{Ca}\ddot{C}$ [illegible]. = $\dot{Na}\ddot{C} + \dot{Ca}\ddot{C}$
2 *a.* = $4\dot{Na}\ddot{C} + 5\dot{Ca}\ddot{C}$ [illegible] = $\dot{Na}\ddot{C} + 2\dot{Ca}\ddot{C}$

Nach Abzug des Carbonats ist das Verhältniss des Sauerstoffs in dem Silikat:

	$\dot{Na}$: $\dddot{Al}$: $\ddot{Si}$: $\dot{H}$	
1 *a.*	= 4,18 : 13,20 : 20,99 : 0	= 1 : 3,1 : 5,0
1 *b.*	= 4,35 : 13,86 : 18,66 : 3,28	= 1 : 3,2 : 4,3 : 0,7
2 *a.*	= 4,24 : 13,33 : 19,90 : 2,22	= 1 : 3,1 : 4,7 : 0,5
2 *b.*	= 4,39 : 12,96 : 19,57 : 3,62	= 1 : 3,0 : 4,5 : 0,8
3 *a.*	= 4,25 : 13,08 : 19,58 : 2,50	= 1 : 3,0 : 4,6 : 0,6
3 *b.*	= 4,66 : 12,96 : 19,31 : 2,91	= 1 : 2,8 : 4,1 : 0,6

Die Analysen stimmen darin überein, dass die Thonerde dreimal so viel Sauerstoff als das Natron enthält, aber in Bezug auf die Säure und das Wasser weichen sie ab.

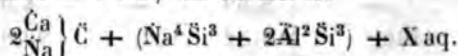
No. 1 *a.* In dem Silikat ist der Sauerstoff = 1 : 3 : 5, und die Basen des Carbonats enthalten halb so viel Sauerstoff als das Natron in jenem. Er ist also durch



$$\left.\begin{matrix}\frac{5}{6}\dot{Ca}\\ \frac{1}{6}\dot{Na}\end{matrix}\right\}\ddot{C} + (2\dot{Na}\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3)$$

zu bezeichnen. Das Silikat hat die Zusammensetzung des **Barsowits**, der Kalk statt Natron enthält.

No. 1 *b.*, 2 und 3 *a* geben das erste Verhältniss = 1 : 3 : 4,5 : 0,5,—0,8, das zweite gleichfalls = 1 : 2; die Formel ist



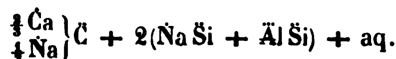
$$2\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Na}\end{matrix}\right\}\ddot{C} + (\dot{Na}^4\ddot{Si}^3 + 2\dddot{Al}^2\ddot{Si}^3) + X\,aq.$$

Das Silikat ist hier kaliarmer **Nephelin**.

---

1) Bei Annahme von 6 p. C. Kohlensäure.

No. 3*b* giebt das erste Verhältniss = 1 : 3 : 4, das zweite ebenfalls = 1 : 2. Hier würde daher der Ausdruck



Hier ist das Silikat das des Sodaliths.

G. Rose, in dessen Analyse (1 *a*) die Kohlensäure auch etwas Wasser einschliesst, hatte angenommen, dass der Kalk zur Sättigung jener gerade hinreiche, und das in dem Natron-Thonerdesilikat das Sauerstoffverhältniss wie im Anorthit = 1 : 3 : 4 sei. Die Formel



entspricht indessen, nach Rose's Bemerkung, der Analyse nicht gut. In der That erfordert sie:

1 At.	Kohlensäure	= 275	=	4,56
6 -	Kieselsäure	= 2310	=	38,35
3 -	Thonerde	= 1926	=	31,98
1 -	Kalk	= 350	=	5,81
3 -	Natron	= 1162	=	19,30
		6023		100.

Breithaupt schloss aus der Uebereinstimmung der physikalischen Eigenschaften (der C. spaltet nach den Flächen eines regelmässigen sechsseitigen Prismas) auf die Identität des C. und des Davyns. Wir können nach meinen Analysen des letzteren nun auch die chemische Uebereinstimmung hinzufügen, und glauben, der C. sei ein Gemenge von kohlensaurem Kalk mit kaliarmem Eläolith, der etwas Wasser aufgenommen hat[1]). Denn die Annahme von kohlensaurem Natron, die nur aus der Menge der Kohlensäure sich ergiebt, ist nicht sehr wahrscheinlich.

Dieser Mangel an Kalk unterscheidet allein den C. vom Davyn. Berechnet man zu dem gefundenen Kalkgehalt die erforderliche Kohlensäure, so muss dieselbe betragen:

1 a.	1 b.	2 a.	2 b.	3 a.	3 b.	
5,26	4,46	3,33	2,44	3,04	4,13	p.C.

Darf man annehmen, dass die Bestimmungen durchgängig zu hohe Werthe ergeben haben? Die Differenz ist namentlich in 2 und 3 sehr gross, während in G. Rose's Analyse nur 1,12 p.C. Wasser angenommen werden dürfen, um sie ganz verschwinden zu lassen. In dem Silikat ist dann der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\dddot{Al}$: $\dddot{Si}$ = 1 : 2,9 : 4,55, also wohl = 1 : 3 : 4,5 (Nephelin), wie schon Scheerer bei Gelegenheit seiner Untersuchung des Nephelins bemerkt hat. Jedenfalls wäre eine wiederholte und möglichst genaue Bestimmung der Kohlensäure und des Wassers zu wünschen.

Breithaupt: S. Davyn. — Pusirewsky: Kokscharow III, 86 — G. Rose: Pogg. Ann. XLVII, 379. — Scheerer: Ebendas. XLIX, 377. — Struve: Ebendas. XC, 613. — Whitney: Ebendas. LXX, 431.

1) Aller untersuchte Eläolith ist eigentlich wasserhaltig.

2. Gruppe des Glimmers.

Eine in krystallographischer (optischer) und chemischer Beziehung noch unvollkommen bekannte Gruppe.

Die älteren Analysen von Kirwan, Chenevix, Klaproth und Vauquelin wurden durch eine wichtige Arbeit H. Rose's berichtigt, wodurch der Gehalt vieler Gl. an Fluor sich ergab, und welcher die Versuche v. Kobell's, C. Gmelin's, Turner's u. A. folgten.

Indem wir hier lediglich die Zusammensetzung, so weit sie bekannt ist, zum Grunde legen, zerfällen wir die ganze Gruppe in zwei grössere Abtheilungen: I. Kaliglimmer und II. Magnesiaglimmer. Beide sind Doppelsilikate, deren Basen Thonerde, die Oxyde des Eisens (und Mangans), Magnesia und die drei Alkalien sind. Kali ist allen zwar gemeinsam, allein in I herrschend, während in II unter den Monoxyden Magnesia in ansehnlicher Menge erscheint. Kalk fehlt den Glimmern ganz oder beinahe ganz.

I. Kaliglimmer.

Nur weil das Lithion in mancher Hinsicht der Magnesia nahe steht, mag diese Abtheilung in zwei Unterabtheilungen: lithionfreie oder reine Kaliglimmer, und lithionhaltige oder Lithionglimmer zerfallen.

A. Lithionfreie oder reine Kaliglimmer.

Sie geben beim Erhitzen mehr oder weniger Wasser, welches gegen Glas und Fernambukpapier auf Fluorwasserstoff reagirt. Sie schmelzen v. d. L. mehr oder weniger leicht zu grauen oder gelblichen blasigen Gläsern. Mit den Flüssen geben sie die Reaktionen der Kieselsäure und des Eisens (Mangans).

Sie werden weder von Chlorwasserstoffsäure noch von Schwefelsäure gut zersetzt.

Diese Abtheilung begreift weisse, aber auch braune und grüne Gl. in sich. Alle sind optisch zweiaxig, und die optischen Axen bilden Winkel von 45° bis 75°.

Wir gruppiren sie nach dem Sauerstoffverhältniss ihrer Bestandtheile.

a.

1. Dreifelsengebirge, Grafschaft Dublin, Irland. Grau. Axenwinkel 53° 8'. Haughton.
2. Lichfield, Maine. Weiss, sp. G. = 2,76. Smith u. Brush.
3. Leinsterberg, Grafschaft Carlow, Irland. Grau, Axenwinkel 72° 18'. Haughton.
4. Glendalougthal, Grafschaft Wicklow, Irland. Axenwinkel 70° 4', sp. G. = 2,793. Derselbe.
5. Monroe, Connecticut (Margarodit). Smith u. Brush.

6. **Ceux bei St. Etienne, Vogesen.** Grauweiss, im durchfallenden Licht röthlich, sp. G. = 2,817. Delesse.
7. **Glenmalur, Grafschaft Wicklow, Irland.** Weiss. Sullivan.
8. **Fundort unbekannt.** Silberweiss, mit schwarzem Turmalin verwachsen, sp. G. = 2,831. Rammelsberg.
9. **Lomnitz bei Hirschberg, Schlesien.** Grün, sp. G. = 2,867. Ist frei von Fluor, giebt beim Erhitzen wenig Wasser und färbt sich braun. v. Rath.
10. **Monroe.** Weiss, sp. G. = 2,81. Brewer.[1])
11. **Pargas.** *a*) Pseudomorphose nach Skapolith, grünlich weiss, sp. G. = 2,833. Erhält v. d. L. feine Sprünge, wird silberweiss, schmilzt aber nicht. Wird von Chlorwasserstoffsäure unvollkommen zersetzt, und ist frei von Fluor. Die Analyse gab 11,11 p. C. kohlensauren Kalk, der, obgleich nicht sichtbar, doch beigemengt und daher abgezogen ist. (Vgl. Skapolith). v. Rath. *b*) Ebensolcher, mit Säuren stark brausend. G. Bischof.
12. **Hirschberg, Schlesien.** Pseudomorphose nach Orthoklas. Kjerulf.[2])
13. **Warmsteinach, Fichtelgebirge.** Pseudomorphose nach Orthoklas. G. Bischof.

b.

14. **Lisens, Tyrol.** Pseudomorphose nach Andalusit; weiss. *a*) Roth. *b*) G. Bischof.
15. **Zsidovacz, Ungarn.** Weiss, sp. G. = 2,817. Kussin.
16. **Schwarzenstein, Zillerthal.** (Chromglimmer. Fuchsit). Grün. Schafhäutl.

c.

17. **Utö, Schweden.** Goldgelb. H. Rose.
18. **Kimito, Finland.** Gelb. Derselbe.
19. **Fahlun, Schweden.** Derselbe.
20. **Unionville, Pennsylvanien.** Darrack.
21. **Broddbo bei Fahlun.** *a*) Grau, krummblättrig. H. Rose. *b*) Svanberg.
22. **Ochotzk. Sibirien.** Weiss. H. Rose.

a.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Fluor					0,82		0,86		
Kieselsäure	43,47	44,60	44,64	44,71	46,10	46,23	47,41	47,84	49,04
Thonerde	31,42	36,23	30,18	30,13	33,84	33,03	36,21	32,36	29,01
Eisenoxyd	4,79	1,34	6,35	4,69	2,90	3,48	3,11	3,06	5,56
Magnesia	1,13	0,37	0,72	0,90	1,02	2,10	1,57	1,28	0,75
Kalk	1,38	0,50	—	1,09	—	—	1,29	0,29	0,17
Kali	10,71	6,20	12,40	9,91	7,41	8,87	5,51	10,25	11,19
Natron	1,44	4,10	—	1,27	2,78	1,45	2,51	1,55	0,50
Wasser	5,43	5,26	5,32	6,22	4,77	4,12	2,37	2,43	4,65
	99,77	100,60	99,61	99,92	Cl 0,31	99,28	100,84	99,06	100,87
					99,95				

1) Wahrscheinlich identisch mit No. 5. 2) Vgl. No. 9.

	10.	11. a.	11. b.	12.	13.
Fluor				0,83	
Kieselsäure	49,97	50,10	65,82	51,73	60,51
Thonerde	32,72	28,05 }	27,37	28,75	25,00
Eisenoxyd	—	5,46 }		5,37	7,77
Magnesia	1,25	0,40	0,42	0,62	—
Kalk	—	2,41	—	—	—
Kali	7,91	7,56	5,77	8,28	3,92
Natron	2,89	1,26	0,42	2,14	0,15
Wasser	4,46	3,87	0,20	—	2,65
Chlor	0,14	99,11	100.	99,72	100.
	99,34				

b.

	14. a.	14. b.	15.	16.
Fluor				0,35
Kieselsäure	44,71	59,01	48,07	47,95
Thonerde	35,29	26,56	38,11	34,45
Chromoxyd	—	—	—	3,95
Eisenoxyd	4,12	6,63	—	1,80
Magnesia	0,39	3,64	—	0,71
Kalk	0,98	—	—	0,59
Kali }	8,82 }	4,16	10,10	10,75
Natron }			—	0,37
Wasser	5,69 }		3,42	—
	100.	100.	100.	100,92

c.

	17.	18.	19.	20.	21. a.	21. b.	22.
Fluor	0,53	0,67	1,03		1,06	0,72	0,28
Kieselsäure	47,50	46,36	46,22	46,75	46,10	47,97	47,19
Thonerde	37,20	36,80	34,52	39,20	31,60	32,35	33,80
Eisenoxyd	3,20	4,53	6,04	—	8,65	5,37	4,47
Manganoxydul	0,81	— }	2,11	—	1,26	1,50 }	2,58
Magnesia	—	— }		1,02	—	— }	
Kalk	—	—	—	0,39	—	—	0,13
Kali	9,60	9,22	8,22	6,56	8,39	8,31	8,35
Wasser	2,63	1,84	0,98	4,90	1,00	3,32	4,07
	101,47	99,42	99,12	98,82	98,06	99,54	100,87

Sauerstoff[1]).

a.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
$\dddot{Si}$	22,57	23,15	23,18	23,21	23,93	24,02	24,63	24,86
$\dddot{\overline{Al}}$	14,67	16,91	14,09	14,54	15,80	15,42	16,79	15,11
$\dddot{\overline{Fe}}$	1,44	0,40	1,90	1,41	0,87	1,04	0,93	0,92
$\dot{Mg}$, $\dot{Ca}$	0,84	0,29	0,29	0,67	0,41	0,84	0,99	0,58
$\dot{K}$, $\dot{Na}$	2,19	2,10	2,10	2,00	1,97	1,88	1,57	2,13
$\dot{H}$	4,83	4,67	4,73	5,53	4,24	3,66	2,11	2,16

1) Die Analysen, worin über 50 p. C. Kieselsäure, sind hier ausgeschlossen.

	9.	10.	11 a.	12.
S̈i	25,46	25,96	25,98	26,86
Äl	13,55	15,28	13,09	13,42
F̈e	1,67	—	1,63	1,61
Ṁg, Ċa	0,34	0,50	0,85	0,25
K̇, Ṅa	2,03	2,08	1,60	1,95
Ḣ	3,10	3,96	3,44	—

b.

	14 a.	15.	16.
S̈i	23,23	24,97	24,91
Äl, G̈r	16,48	17,93	17,22
F̈e	1,23	—	0,54
Ṁg, Ċa	0,44	—	0,45
K̇, Ṅa	1,50	1,71	1,91
Ḣ	5,05	3,04	—

c.

	17.	18.	19.	20.	21 a.	21 b.	22.
S̈i	24,68	24,09	24,01	24,29	23,95	24,90	24,52
Äl	19,27	17,18	16,75	18,30	15,17	15,11	16,55
F̈e	0,96	1,36	1,81	—	2,59	1,61	1,34
Ṁn, Ṁg, Ċa	0,18	—	0,84	0,52	0,28	0,34	1,06
K̇, Ṅa	1,63	1,56	1,39	1,11	1,42	1,41	1,44
Ḣ	2,34	1,63	0,89	4,35	0,89	2,95	3,62

Verhältniss.

	Ṙ	R̈	S̈i	Ḣ				
a. 1.	1	5,3	7,4	1,6	= 1,1	6	8,4	1,8
2.		7,2	9,7	2,0	= 0,8	6	8,0	2,0
3.		6,7	9,7	2,0	= 0,9	6	8,8	1,8
4.		6,0	8,7	2,1	= 1,0	6	8,7	2,1
5.		7,0	10,0	1,8	= 0,9	6	8,6	1,6
6.		6,0	9,0	1,3	= 1,0	6	9,0	1,3
7.		6,9	9,6	0,8	= 0,9	6	8,4	0,7
8.		5,9	9,2	0,8	= 1,0	6	9,3	0,8
9.		6,4	10,7	1,3	= 0,9	6	10,0	1,2
10.		5,9	10,0	1,5	= 1,0	6	10,1	1,5
11 *a.*		6,0	10,6	1,4	= 1,0	6	10,6	1,4
12.		6,9	12,2		= 0,9	6	10,6	
b. 14 *a.*	1	9,1	12,0	2,6	= 1,0	9	12,0	2,6
15.		10,5	14,6	1,8	= 0,9	9	12,5	1,5
16.		7,5	10,6		= 1,2	9	12,6	
c. 17.	1	12,4	15,1	1,4	= 1,0	12	14,6	1,4
18.		11,9	15,4	1,4	= 1,0	12	15,5	1,4
19.		13,3	17,3	0,6	= 0,9	12	15,6	0,6
20.		11,2	15,0	2,7	= 1,0	12	16,0	2,9
21 *a.*		12,5	16,8	0,6	= 0,9	12	16,1	0,6
21 *b.*		9,5	14,2	1,7	= 1,2	12	17,9	2,1
22.		12,4	17,0	2,5	= 1,0	12	16,4	2,4

In den vorstehenden Gruppen sind diejenigen Analysen von Kaliglimmern vereinigt, welche offenbar analoge Zusammensetzung haben. Bei ihrer Berechnung aber stösst man in Betreff des Eisens, des Wassers und des Fluors auf Schwierigkeiten, die nur unter gewissen Bedingungen sich heben lassen.

1. Das Eisen kann als Oxydul oder als Oxyd oder in Form beider vorhanden sein. Seine Menge ist bedeutend geringer als in den meisten Magnesiaglimmern, ja es fehlt bisweilen fast ganz. Aus der Farbe der Glimmer, verglichen mit der von jenen, so wie daraus, dass die eisenärmsten zugleich die thonerdereichsten sind, darf man schliessen, dass vorherrschend oder ausschliesslich Eisenoxyd vorhanden ist. Die geringen Manganmengen sind freilich als Oxydul angenommen; sie würden als Oxyd in die Sauerstoffproportionen nur eine geringe Aenderung bringen.

2. Das Wasser fehlt keinem Glimmer, aber seine Menge schwankt ausserordentlich von 1 bis 6 p. C., während die Mehrzahl 2 bis 4 p. C. davon enthält. Zuweilen ist gegen 1 At. $\dot{R}$ bei weitem noch nicht 1 At. Wasser vorhanden (Gruppe c), öfters aber beträgt seine Menge beziehungsweise 2 bis 3 Atome. Es entsteht die Frage: Giebt es wasserfreie und wasserhaltige Glimmer?

Die Struktur des Glimmers befähigt ihn gewiss vorzugsweise zur Aufnahme von hygroskopischer Feuchtigkeit, so wie zum Festhalten derselben, auch während der Einwirkung erhöhter Temperaturen. Man darf behaupten, dass keine Glimmeranalyse dafür Bürgschaft leistet, dass in dem angegebenen Wasser kein hygroskopisches enthalten sei.

Die höchsten Wassergehalte zeigen diejenigen Analysen, welchen die Fluorbestimmung fehlt. Das gefundene Wasser ist bei ihnen aber der Glühverlust, worin, wie H. Rose gezeigt hat, eine gewisse Menge Fluorkiesel eingeschlossen ist. Somit geben alle solche Analysen den Wassergehalt zu hoch an.

Allein die oft sehr bedeutende Menge des Wassers beweist doch, dass wenigstens in vielen Fällen dasselbe auch chemisch gebunden sein müsse. Wären alle Glimmer wasserhaltig, so könnte man letzteres unbedingt annehmen. Indessen giebt es auch entschieden wasserfreie Magnesiaglimmer, und deshalb glauben wir ebensowenig beim Glimmer, wie beim Feldspath, Vesuvian, Epidot etc. an die Ursprünglichkeit und Wesentlichkeit eines Wassergehalts, sondern sind der Meinung, derselbe bezeichne wie beim Cordierit schon einen Schritt zur Umwandlung der Substanz.

G. Bischof hat die Ansicht aufgestellt, dass die Glimmer überhaupt das Produkt von Metamorphosen seien, und dass sie in dieser Hinsicht gleiche Stellung mit Chlorit, Talk, Serpentin und Speckstein haben. Ist es gleich schwer, diese Ansicht auf den Glimmer der granitischen Gesteine anzuwenden, so sprechen doch viele Thatsachen für eine sekundäre Bildung der Glimmersubstanz. (Pseudomorphosen von Glimmer nach Orthoklas, Turmalin, Cordierit, Andalusit etc.)

Wir werden daher das Wasser nicht in die Formel der Glimmer aufnehmen, gleichwohl aber seine Menge angeben.

3. Das **Fluor**. H. Rose, dem wir die Entdeckung des Fluors im Glimmer verdanken, fand dasselbe in allen Abänderungen, welche er darauf prüfte (Gruppe *c*). Seine Menge (die bekanntlich sehr schwer richtig zu bestimmen ist) variirt sehr, steigt aber höchstens auf 1 p. C. Sehr reich daran sind aber die Lithionglimmer, während in den Magnesiaglimmern der Gehalt nicht grösser ist als in den reinen Kaliglimmern.

Ueber den Verbindungszustand des Fluors lässt sich faktisch nichts ermitteln. H. Rose vermuthete anfangs, es möge als Kieselfluorkalium vorhanden sein, allein der geglühte G. zeigt keine alkalische Reaktion, wie es der Fall sein müsste. Später hielt Rose es für das Wahrscheinlichste, dass das Fluor mit dem Eisen verbunden sei, weil die Mengen beider in einer gewissen Abhängigkeit von einander ständen. In fluorreicheren Abänderungen, wie sie unter den Magnesia-, besonders aber unter den Lithionglimmern vorkommen, hat man meistens Fluorüre der Alkalimetalle angenommen, allein es ist klar, dass das Auftreten von Fluorkiesel beim Glühen des Glimmers dafür spricht, dass das Fluor nicht blos an die Alkalimetalle gebunden sei.

Ich habe zuerst beim Apophyllit eine Ansicht über die Rolle, welche das Fluor in Silikaten spielt, geäussert. Dieses Element, ebenso elektronegativ als der Sauerstoff, kann denselben in Verbindungen ersetzen, oder richtiger gesagt, Fluor- und Sauerstoffverbindungen von analoger Zusammensetzung können zu isomorphen Mischungen zusammentreten. Demgemäss hat man sich das Fluor in Verbindung mit Kiesel und den Metallen der basischen Oxyde zu denken, und das entstehende Doppelfluorür als gemischt mit dem Silikat.

Kehren wir nun zu den Sauerstoffproportionen zurück. Dieselben sind für

$$
\begin{array}{rl}
 & \dot{R} : \dddot{\bar{R}} : \dddot{Si} \\
\text{in } a = & 1 : 6 : 8—10 \\
b = & 1 : 9 : 12 \\
c = & 1 : 12 : 14—16.
\end{array}
$$

Wenn man weiss, wie häufig die Glimmer von Quarz begleitet sind, und sieht, dass in manchen Analysen (No. 11*b*, 13) offenbar eine Beimischung desselben stattgefunden hat, wenn man ferner bedenkt, dass bei Silikaten die grössere Menge von $\dot{R}$ für den frischen Zustand des Minerals spricht, so wird man den niedrigeren Säuregehalten den Vorzug geben.

Nimmt man deshalb die Proportionen an:

$$a = 1 : 6 : 8; \ b = 1 : 9 : 11; \ c = 1 : 12 : 14,$$

so ist ein Glimmer:

$$
\begin{array}{rl}
a = & \dot{R} + 2\dddot{\bar{R}} + 4\dddot{Si} \\
b = & 2\dot{R} + 6\dddot{\bar{R}} + 11\dddot{Si} \\
c = & \dot{R} + 4\dddot{\bar{R}} + 7\dddot{Si}
\end{array}
$$

Man kann danach folgende Formeln bilden:

$$
\begin{array}{rl}
a = & \dot{R}\dddot{Si} + \dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3 \\
b = & 2\dot{R}\dddot{Si} + 3\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3 \\
c = & \dot{R}\dddot{Si} + 2\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3
\end{array}
$$

d. h. die Kaliglimmer sind hauptsächlich Verbindungen von Kalibisilikat und Thonerdesingulosilikat, und ihre allgemeine Formel ist



$m\dot{R}\dddot{Si} + n\bar{R}^2\dddot{Si}^3$. (I.)

Indessen darf man nicht verkennen, dass die Analysen an und für sich einen etwas grösseren Säuregehalt für alle drei Abtheilungen ergeben, und dass die Proportionen

$a = 1 : 6 : 9;\ b = 1 : 9 : 12;\ c = 1 : 12 : 15$

viel einfacher sind. Nimmt man sie an, so ist ein Glimmer

$$a = 2\dot{R} + 4\bar{R} + 9\dddot{Si}$$
$$b = \dot{R} + 3\bar{R} + 6\dddot{Si}$$
$$c = 2\dot{R} + 8\bar{R} + 15\dddot{Si},$$

und man erhält dann folgende Formeln:

$$a = \dot{K}^2\dddot{Si}^3 + 2\bar{Al}^2\dddot{Si}^3$$
$$b = \dot{K}^2\dddot{Si}^3 + 3\bar{Al}^2\dddot{Si}^3$$
$$c = \dot{K}^2\dddot{Si}^3 + 4\bar{Al}^2\dddot{Si}^3$$

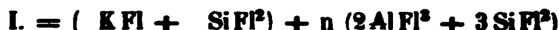
d. h. die Kaliglimmer sind hauptsächlich Verbindungen von Kalitrisilikat und Thonerdesingulosilikat, und ihre allgemeine Formel ist



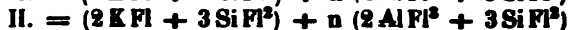
$\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + n\bar{R}^2\dddot{Si}^3$. (II.)

An und für sich hat aber eine solche Verbindung weit weniger Wahrscheinlichkeit als die eines Bi- und Singulosilikats. Neue möglichst sorgfältige Analysen sind wünschenswerth, um diese Frage zu entscheiden. Ueber die Menge des Wassers geben die mitgetheilten Sauerstoffproportionen Aufschluss.

Die in isomorpher Mischung vorhandene Fluorverbindung würde für die beiden Silikatformeln sein:



$$\text{I.} = (KFl + SiFl^2) + n\,(2AlFl^3 + 3SiFl^2)$$



$$\text{II.} = (2KFl + 3SiFl^2) + n\,(2AlFl^3 + 3SiFl^2)$$

Ihre Menge ist gegen die des Silikats stets sehr gering.

Peschier wollte in mehreren Glimmern eine ansehnliche Menge Titansäure gefunden haben, H. Rose zeigte indessen, dass dieselbe in vielen gar nicht, in anderen nur in äusserst geringer Quantität vorkommt.[1])

Ein abweichendes Resultat hat gegeben:

Brauner G. aus Cornwall. Sp. G. = 3,081; v. d. L. schwer zu braunem Email schmelzend. Turner.

		Sauerstoff.	
Fluor	2,56		
Kieselsäure	36,54		18,97
Thonerde	25,47	11,89	20,01
Eisenoxyd	27,06	8,12	
Manganoxydul	1,73	0,39	1,58
Kalk	0,93	0,26	
Kali	5,47	0,93	
	99,76		

Wahrscheinlich enthält dieser Glimmer auch Eisenoxydul.

G. Bischof: Lehrb. d. chem. Geol. — Brewer: Dana Min. p. 358. — Darrack: Dana Min. p. 357. — Delesse: Ann. Min. IV Sér. XVI. 100. — Haughton: Phil. Mag. IV Ser. IX, 272. J. f. pr. Chem. LXV, 381. — Klaproth: Beiträge I, 279. II, 191. V, 64. —

1) Der braune G. aus dem Gneis von Freiberg (ob Kali- oder Magnesiaglimmer?) enthält nach Scheerer gegen 3. p.C. Titansäure. (B.- u. h. Zeitg. XVII, 319.)

Kussin: Privatmitthlg. — Peschier: Ann. Ch. Phys. XXI, 208. Schwgg. J. XXXIV, 359. XLIV, 60. — H. Rose: Schwgg. J. XXIX, 282. Gilb. Ann. LXXI, 13. Pogg. Ann. I, 75. — Roth: Ztschrft. d. d. geol. Ges. VII, 15. — Schafhäutl: Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIV, 40. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 210. XVI, 46. — Sullivan: J. of the Geol. Soc. of Dublin IV, 155. — Turner: Edinb. J. of Sc. III. Berz. Jahresb. VI, 227. — Vauquelin: Ann. Ch. Phys. XXVII, 67. Schwgg. J. XLVI, 57.

B. Lithionhaltige oder Lithionglimmer.

Sie geben beim Erhitzen Wasser mit starker Reaktion auf Flusssäure. V. d. L. färben sie für sich, oder mit einem Gemenge von Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali, die Flamme roth (im letzteren Fall zuweilen auch grün durch einen Gehalt an Borsäure. C. Gmelin.). Sie schmelzen v. d. L. sehr leicht, und reagiren mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Sie werden von Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure schwierig zersetzt. Nach vorgängigem Schmelzen gelatinirt das feine Pulver mit der Säure.

Der hierhergehörige Lepidolith von Rozena war das zweite Mineral, worin Klaproth das Kali nachwies, das Lithion fand jedoch erst später C. Gmelin in diesen Glimmern auf.

In dieser Abtheilung tritt das Mangan mehr hervor, und während einige Glieder auch etwas Eisen enthalten, und dann im Aeusseren den reinen Kaliglimmern gleichen, sind die Lepidolithe eisenfrei.

Alle sind optisch zweiaxig, und die Winkel der optischen Axen = 70°—78°.

1. Zinnwald im Erzgebirge.
2. Altenberg im Erzgebirge.
3. Cornwall. Grau. Turner.
4. Cornwall. Braun. Derselbe.
5. Rozena in Mähren.
6. Utö in Schweden. Turner.
7. Chursdorf in Sachsen. C. Gmelin.
8. Ural. Turner.
9. Juschakowa am Ural. Rosales.

1.

	a. C. Gmelin.	b. Turner.	c. Lohmeyer.	d. Stein.	e. Rammelsberg.
Fluor	8,10	4,88	6,35	8,16	7,47
Kieselsäure	46,23	44,28	42,97	48,65	46,52
Thonerde	14,14	24,53	20,59	17,67	21,81
Eisenoxyd	17,97	12,59	14,18	—	4,68
Eisenoxydul	—	—	—	14,57	6,80
Manganoxydul	4,57	1,49	0,83	1,24	1,96
Magnesia	—	—	—	0,53	0,44
Kali	4,90	9,47	10,02	8,60	9,09
Natron	— }	4,09	1,41	0,71	0,39
Lithion	4,20 }		1,60	2,41	1,27
Wasser	0,83	—	0,22	102,54	$\dot{P}$ 0,13
	100,94	101,33	Cl 0,21		100,66
			98,38		

	1. a. Turner.	1. b. Stein.	3.	4.
Fluor	3,80	1,43	4,56	2,16
Chlor	—	0,40	—	—
Kieselsäure	40,19	47,01	50,82	40,06
Thonerde	22,79	20,35	21,33	22,90
Eisenoxyd	21,98	14,34	10,09	27,06
Manganoxydul	2,02	1,53	—	1,79
Kali	7,49	9,62	9,86	4,30
Lithion	3,06	4,33	4,05	2,00
Wasser	—	1,53	—	—
	101,33	100,54	100,71	100,27

	5. a. C. Gmelin.	5. b. Kralowansky.	5. c. Regnault.	5. d. Rammelsberg.
Fluor	3,40	3,50	4,18	7,12
Chlor	0,11		—	$\bar{P}$ 0,16
Kieselsäure	49,06	49,08	52,40	51,70
Thonerde	33,61	34,01	26,80	26,76
Manganoxyd	1,40	1,08	1,66	1,29
Magnesia	0,41	0,41	—	0,24
Kali	4,18	4,19	9,14	10,29
Natron	—	—	—	1,15
Lithion	3,59	3,58	4,85	1,27
Wasser	(4,24)	(4,15)	—	—
	100.	100.	99,03	$\dot{C}a$ 0,40
				100,38

	6.	7.	8.	9.
Fluor	3,90	4,81	4,94	10,22
Chlor	—	—	—	1,16
Kieselsäure	50,91	52,25	50,35	48,92
Thonerde	28,17	28,34	28,30	20,30
Manganoxyd	1,20	4,06	1,37	4,67
Kalk	—	—	—	0,12
Kali	9,50	6,90	9,04	10,96
Natron	—	—	—	2,23
Lithion	5,67	4,79	5,49	2,77
	99,35	101,15	99,49	101,35

Eine Kritik der vorstehenden Analysen ist sehr schwierig, schon wegen der grossen Differenzen, welche Glimmer von den nämlichen Fundorten im Gehalt an Kieselsäure, Thonerde, Alkali und Fluor zeigen. Mag immerhin ein Theil dieser Differenzen in dem Mineral selbst liegen, so liegt doch ein anderer unstreitig in der Analyse, welche in diesem Fall durchaus nicht leicht ist. Die Glimmer 1—4 sind reich an Eisen, dessen Oxydationsstufe bestimmt werden muss. In No. 1 (Zinnwald) wäre das Eisen nach Stein als Oxydul enthalten; ich habe in dem Zinnwalder Gl. beide Oxyde des Eisens gefunden und direkt bestimmt. Wahrscheinlich sind sie auch in den übrigen enthalten.

Dann lässt die Bestimmung der Alkalien viel zu wünschen übrig, nament-
ch die des Lithions, welches bei seinem hohen Sauerstoffgehalt auf die Formel
on Einfluss ist. Ich habe es stets in Begleitung von Natron gefunden, wel-
hes die früheren Analysen nicht angeben, obwohl es gewiss immer vor-
ıanden ist.

Wir discutiren daher hier nur einige wenige Analysen.

1 *e*. Glimmer von Zinnwald (R.), eine grossblättrige Varietät. Der Sauer-
toff von $\dot{R}$: $\bar{R}$: $\dddot{Si}$ ist = 1,15 : 3 : 6,2. Setzen wir dafür 1 : 3 : 6, so ist seine
'ormel



$$\dot{R}\dddot{Si} + \bar{R}\dddot{Si}^2 \text{ oder } \dot{R}^2\dddot{Si}^3 + \bar{R}^2\dddot{Si}^3.$$

)ie Menge des Fluors ist so gross, dass 1 At. des Fluorürs mit 6 resp. 12 At.
les Silikats gemischt ist,

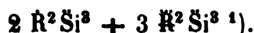


$$[(RFl + SiFl^2) + (\bar{R}Fl^3 + 2\ SiFl^2)] + (6\ \dot{R}\dddot{Si} + \bar{R}\dddot{Si}^2),$$

oder $$[(2\ RFl + 3\ SiFl^2) + (2\ \bar{R}Fl^3 + 3\ SiFl^2)] + 12\ (\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + \bar{R}^2\dddot{Si}^3)$$

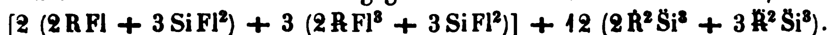
9. Lepidolith von Juschakowa (Rosales). Hier ist der Sauerstoff von
$\dot{R}$: $\bar{R}$: $\dddot{Si}$ = 1 : 2,8 : 6,4 = 1,03 : 3 : 7. Vielleicht ist auch hier das richtige
Verhältniss = 1 : 3 : 6, und dann stimmt seine Formel mit der des Zinnwalder
Gl. überein, nur dass auf 1 resp. 2 At. Fluorür 9 At. Silikat kommen.

5 *d*. Der Lepidolith von Rozena (R.), dessen sp. G. = 2,848 ist, und der
in der Glühhitze zu einer blassrothen harten durchscheinenden Masse schmilzt,
wobei er 1,13—1,88 p. C. verliert (ich fand darin 6,61—6,73 p. C. Fluor), giebt
ür $\dot{R}$: $\bar{R}$: $\dddot{Si}$, wobei das Mangan der Farbe des Glimmers wegen als Oxyd be-
echnet ist, den Sauerstoff = 1 : 4,4 : 9,13 = 2,0 : 9 : 18,7. Indessen sind
lie feinen Schuppen dieses Glimmers mit Quarz gemengt, und die Kieselsäure
leshalb zu hoch ausgefallen. Dürfte man das Verhältniss 2 : 9 : 15 annehmen,
ɔo wäre dieser Glimmer



$$2\ \dot{R}^2\dddot{Si}^3 + 3\ \bar{R}^2\dddot{Si}^3\ ^{1)}.$$

\uch hier sind 12 At. des Silikats gegen 1 At. des Fluorürs vorhanden,



$$[2\ (2RFl + 3SiFl^2) + 3\ (2\bar{R}Fl^3 + 3SiFl^2)] + 12\ (2\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + 3\bar{R}^2\dddot{Si}^3).$$

Freilich reichen diese wenigen Beispiele nicht hin, um einen Schluss auf
lie chemische Zusammensetzung der Lithionglimmer mit Sicherheit zu gestat-
en; es scheint aber, als ob auch sie, gleich den reinen Kaliglimmern, Verbin-
lungen eines Trisilikats von Monoxyden (Alkalien) und eines Singulosilikats von
}esquioxyden in wechselnden Verhältnissen seien. Dies würde zu Gunsten der
nalogen Formeln für *A* sprechen, und es wäre dann die allgemeine Formel der
'aliglimmer (I), und zwar der lithionfreien (*A*) gleichwie der lithion-
ıaltigen (*B*)



$$\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + n\bar{R}^2\dddot{Si}^3.$$

C. Gmelin: Gilb. Ann. LXIV, 371. Pogg. Ann. II, 107. III, 48. VI, 215. Schwgg. J. XXX, 173. — Kralowansky: Schwgg. J. LIV, 230. — Lohmeyer: Pogg. Ann. LXI, 377. — Rammelsberg: Ebendas. LXXXI, 39. 43. — Regnault: Ann. Mines, III Sér. XIII, 151. J. f. pr. Chem. XVII, 488. — Rosales: Pogg. Ann. LVIII, 154. —

1) 2 : 9 : 18 würde $\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + 3\ \bar{R}\dddot{Si}^2$ geben.

Stein: J. f. pr. Chem. XX, 28. Polyt. Centr. 1847. No. 28. — Turner: Edinb. J. of Sc. III. VI, 64. Pogg. Ann. VI, 477. Berz. Jahresb. VI, 227.

II. Magnesiaglimmer.

Die Glimmer dieser Abtheilung, meist von dunkler grüner, brauner oder schwarzer Farbe, enthalten nur etwa 40 p. C. Kieselsäure, oft eine grosse Menge Eisen, und immer wesentlich Magnesia, bis zu 30 p. C. Kali ist vorhanden, jedoch in geringerer Quantität. Ausserdem fast immer Fluor, und häufig Wasser. Nach ihrem optischen Verhalten wurden früher manche von ihnen für einaxig erklärt, neuere Beobachtungen haben jedoch gezeigt, dass sie zweiaxig sind, und dass der Winkel der optischen Axen von 1 bis 20° variirt. Hierher gehört auch der einzige krystallographisch genauer bekannte Gl., der vom Vesuv, welcher zweigliedrig (rhombisch) ist. Sehr wahrscheinlich gehören überhaupt alle G. diesem und nicht dem sechsgliedrigen (hexagonalen) System an, wie man lange geglaubt hat.

V. d. L. sind diese Glimmer im Allgemeinen schwer schmelzbar zu grauen oder schwärzlichen Gläsern. Mit den Flüssen reagiren sie stark auf Eisen.

Sie werden zwar von Chlorwasserstoffsäure schwer angegriffen, von Schwefelsäure aber vollständig zersetzt, wobei die Kieselsäure in der Form der Blättchen weiss und perlmutterglänzend zurückbleibt.

In der folgenden Zusammenstellung sind die hierher gehörigen Analysen nach der Menge der Magnesia geordnet, welcher im umgekehrten Sinn die des Eisens entspricht.

1. Edwards, St. Lawrence Co., New-York. *a*) Dunkelgelbbraune, *b*) und *c*) farblose silberglänzende Abänderung. Craw.
2. St. Philippe, Vogesen. Im körnigen Kalk; grünlich; sp. G. = 2,746; optisch zweiaxig. V. d. L. schwer schmelzbar. Delesse.
3. Jefferson Co., New-York. Braun; v. d. L. sehr leicht zu weissem Email schmelzend, und die Flamme röthlich färbend. Meitzendorff.
4. Baikalsee, Sibirien. Optisch einaxig nach Seebeck, zweiaxig nach Poggendorff. H. Rose.
5. Sala in Schweden. Svanberg.
6. Vesuv. Gelblichgrün, krystallisirt. C. Bromeis.
7. Herrchenberg am Laacher See. Braun. Derselbe.
8. Putnam Co., New-York. Bräunlich grün; sp. G. = 2,8. Smith und Brush.
9. Monroe, New-York. Dunkelgrün. *a*) Smith u. Brush. *b*) v. Kobell. *c*) Greenwood-Furnace bei Monroe; dunkelgrün. v. Hauer.
10. Bodenmais. Schwarz oder vielmehr dunkelgrün; sp. G. = 2,7; optisch einaxig. v. Kobell.
11. Aus dem Glimmerporphyr (Minette) von Servance in den Vogesen. Braun oder grünlich; sp. G. = 2,842. Winkel der optischen Axen kleiner als 5°. Delesse.

12. Vesuv. *a*) Grün. Kjerulf. *b*) Schwärzlichgrün, krystallisirt. Chodnew.
13. Karosulik in Grönland. v. Kobell.
14. Aus Blöcken im Laacher See. C. Bromeis.
15. Pfitschthal, Tyrol. Schwarz, sp. G. = 2,94. Bukeisen.
16. Miask im Ural. *a*) H. Rose. *b*) v. Kobell.
17. Zillerthal. Dunkelgrün. Varrentrapp.
18. Pargas. Pseudomorphose nach Skapolith. G. Bischof.
19. Schwarzenstein im Zillerthal. Grün. (Chromglimmer.) Schafhäutl.
20. Rosendal bei Stockholm. Svanberg.
21. Eifel. Tombackbraun. Kjerulf.
22. Pargas in Finland. Svanberg.
23. Haindorf in Schlesien. Aus dem Granitit, dunkelgrün, sp. G. = 3,96. V. d. L. leicht schmelzbar. Illing.
24. Aus dem Protogyn der Alpen. Dunkelgrün; sp. G. = 3,127. V. d. L. schwer schmelzbar. Durch Chlorwasserstoffsäure vollständig zersetzbar. Delesse.
25. Abborforss in Finland. Svanberg.

	1.			2.	3.	4.	5.
	a.	b.	c.				
Fluor	4,20	Spur	Spur	0,22	3,30	0,65	0,62
Kieselsäure	40,14	40,36	40,36	37,54	41,30	42,01	42,64
Thonerde	17,36	16,45	16,08	19,80	15,35	16,05	13,05
Eisenoxyd	Spur	Spur	Spur	1,80	1,77	4,93	7,90
Manganoxydul	—	—	—	0,10	—	—	1,06
Magnesia	28,10	29,55	30,25	30,32	28,79	25,97	25,98
Kalk	—	—	—	0,70	—	—	—
Kali	10,56	7,23	6,07	7,17	9,70	7,55	6,03
Natron	0,63	4,94	4,39	1,00	u. Li 0,65	—	—
Glühverlust	—	0,95	2,65	1,51	0,28	—	3,17
	100,99	99,48	99,80	100,16	101,14	97,16	100,45

	6.	7.	8.	9.			10.	11.
				a.	b.	c.		
Fluor	—	—	1,20	0,95	0,50	—	—	1,06
Kieselsäure	39,75	42,89	39,62	39,88	40,00	40,21	40,86	41,20
Thonerde	15,99	6,09	17,35	14,99	16,16	19,09	15,13	12,37
Eisenoxyd	8,29	10,59	5,40	7,68	7,50	7,96	13,00	9,92
Manganoxydul	—	—	—	—	—	—	—	1,50
Magnesia	24,49	24,33	23,85	23,69	21,54	21,15	22,00	19,03
Kalk	0,87	0,76	—	—	—	1,55	—	1,63
Kali	8,78	13,15	8,95	9,11	10,83	5,22	8,83	7,94
Natron	—	0,36	1,01	1,12	—	0,90	—	1,28
Chlor	—	—	0,27	0,44	—	—	—	Li 0,22
Glühverlust	0,75	2,30	1,41	1,30	3,00	2,89	0,44	2,90
Unzersetzt	0,10	100,47[1]	99,06	99,16	Ti 0,20	98,97	100,26	99,05
	98,62				99,76			

1) Eine zweite Analyse gab nur 9,86 Kali, dagegen 1,35 Natron, 13,34 Eisenoxyd, 3,4 Wasser.

	12. a.	12. b.	13.	14.[1]	15.	16. a.	16. b.	17.
Fluor	—	—	Spur	—	—	2,00	—	—
Kieselsäure	44,63	40,91	41,00	43,02	38,43	40,00	42,12	39,85
Thonerde	19,04	17,79	16,88	16,85	15,71	12,67	12,83	16,07
Eisenoxyd	4,92	11,02	10,11	11,63	14,49	19,03	20,78	13,21
Manganoxydul	—	—	—	—	—	0,63	—	—
Magnesia	20,89	19,04	18,86	18,40	17,28	15,70	16,15	15,60
Kalk	—	0,30	—	0,71	—	—	—	0,42
Kali	6,97	9,96	8,76	8,60	11,42	5,61	8,58 }	13,68 (Kali + Natron)
Natron	2,05	—	—	1,15	—	—	— }	
Glühverlust	0,17	—	4,30	—	2,76	—	1,07	1,17
	98,67	99,02	99,91	100,36	100,09	Ti, Fe 1,63	101,53	100.
						97,27		

	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
Fluor	—	Spur	0,41	—	0,51	—	1,58	0,29
Kieselsäure	46,75	47,68	44,41	43,10	42,58	36,98	41,22	39,44
Thonerde	26,15 (Thonerde + Eisenoxyd)	15,15	16,85	15,05	21,68	20,25	13,92	9,27
Eisenoxyd		5,72	23,01	25,84	10,39	23,11	26,90	37,39
Chromoxyd	—	5,90	—	—	—	—	—	—
Manganoxydul	—	1,05	0,46	—	0,75	—	1,09	2,57
Magnesia	15,78	11,58	11,26	10,82	10,27	6,16	4,70	3,29
Kalk	—	—	1,50	0,81	1,04	2,96	2,58	0,75
Kali	5,64	7,27	4,05	4,62	8,45	8,52	6,05	5,06
Natron	0,32	1,17	—	0,82	—	5,44	1,40	—
Glühverlust	0,63	2,86	1,13	1,50	3,35	—	0,90	—
	95,77	98,38	103,08	Ti 1,03	99,02	103,45	100,34	98,06
				103,59				

Da mit der Abnahme der Magnesia ein Steigen des Eisengehalts im Allgemeinen eintritt, so muss ein Theil desselben als Oxydul vorhanden sein.

Eine Berechnung wird daher nur für diejenigen Analysen ausführbar, welche entweder so wenig Eisen enthalten, dass man es vernachlässigen oder als Oxyd berechnen kann, so wie für jene wenigen, bei denen wirklich beide Oxyde des Eisens bestimmt sind. Zu jenen gehören 1—3, zu diesen

	11.	13.	16.	24.	25.
Eisenoxyd	6,03	4,50	10,38	21,31	35,78
Eisenoxydul	3,48	5,05	9,36	5,03	1,45
Summe der Bestandtheile	98,81	99,35	100,49	99,78	97,90

Es sind nun die Sauerstoffmengen:

	1. a.	1. b.	1. c.	2.	3.	11.	13.	16.	24.	25.
Ṡi	20,85	20,97	20,97	19,49	21,45	21,39	21,29	21,87	21,42	20,48
Äl	8,11	7,69	7,52	9,24	7,16	5,77	7,88	5,99	6,50	4,33
F̶e	—	—	—	0,54	0,54	1,81	1,35	3,11	6,39	10,73
Ḟe, Ṁn	—	—	—	0,02	—	1,11	1,12	2,08	1,35	0,90
Ṁg, Ċa	11,44	11,82	12,10	12,33	11,32	8,07	7,54	6,46	2,57	1,52
K̇, Ṅa	2,05	1,49	1,16	1,47	1,80	1,80	1,48	1,45	1,39	0,86

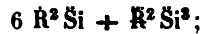
1) Im geglühten Zustande.

Demnach ist das Sauerstoffverhältniss

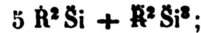
	$\dot{R}$:	$\overline{R}$:	$\ddot{Si}$		$\dot{R} + \overline{R} : \ddot{Si}$
1*a*.	13,49 :	8,11 :	20,85	= 5,0 : 3 : 7,7	1 : 0,97
1*b*.	14,31 :	7,69 :	20,97	= 5,6 : 3 : 8,2	1 : 0,95
1*c*.	14,26 :	7,52 :	20,97	= 5,7 : 3 : 8,3	1 : 0,96
2.	13,82 :	9,78 :	19,49	= 4,2 : 3 : 6,0	1 : 0,83
3.	13,12 :	7,70 :	21,45	= 5,1 : 3 : 8,4	1 : 1,03
11.	10,98 :	7,58 :	21,39	= 4,3 : 3 : 8,5	1 : 1,16
13.	10,14 :	9,23 :	21,29	= 3,3 : 3 : 6,9	1 : 1,10
16*b*.	9,99 :	9,10 :	21,87	= 3,3 : 3 : 7,2	1 : 1,15
24.	5,31 :	12,89 :	21,42	= 1,2 : 3 : 5,0	1 : 1,18
25.	3,28 :	15,06 :	20,48	= 0,6 : 3 : 4,1	1 : 1,12

Nimmt man die Analyse No. 2 (Glimmer aus Protogyn, Delesse) aus, welche offenbar zu wenig Kieselsäure gegeben hat, so zeigen die übrigen mit ziemlicher Evidenz, dass der Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 1 ist, d. h. dass diese Magnesiaglimmer aus Singulosilikaten bestehen. Was aber das Verhältniss der beiden Glieder $\dot{R}^2 \ddot{Si}$ und $\overline{R}^2 \ddot{Si}^3$ betrifft, so herrscht darin wenig Uebereinstimmung.

1*b* und 1*c* geben mit 6 : 3 : 9


$6 \dot{R}^2 \ddot{Si} + \overline{R}^2 \ddot{Si}^3$;

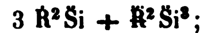
1*a* und 3 mit 5 : 3 : 8 geben


$5 \dot{R}^2 \ddot{Si} + \overline{R}^2 \ddot{Si}^3$;

2 und 11 mit 4,5 : 3 : 7½ geben


$9 \dot{R}^2 \ddot{Si} + 2 \overline{R}^2 \ddot{Si}^3$;

13 und 16*b* mit 3 : 3 : 6 geben


$3 \dot{R}^2 \ddot{Si} + \overline{R}^2 \ddot{Si}^3$;

24 mit 1,5 : 3 : 4,5 giebt


$3 \dot{R}^2 \ddot{Si} + 2 \overline{R}^2 \ddot{Si}^3$;

25 mit 0,6 : 3 : 3,6 = 1 : 5 : 6 giebt


$3 \dot{R}^2 \ddot{Si} + 5 \overline{R}^2 \ddot{Si}^3$.

Nachfolgende Zusammenstellung zeigt die Sauerstoffmengen der Bestandtheile in den übrigen Glimmern.

	4.	5.	6.	7.	8.
$\ddot{Si}$	21,83	22,16	20,65	22,27	20,57
$\dddot{Al}$	7,49	6,09	7,47	2,84	8,10
$\overline{Fe}$	1,48	2,37	2,49	3,18	1,62
$\dot{Mg}$, $\dot{Mn}$	10,39	10,63	10,03	9,94	9,54
$\dot{K}$, $\dot{Na}$	1,28	1,02	1,49	2,32	1,78

	9.			10.	12.	
	a.	b.	c.		a.	b.
$\ddot{Si}$	20,70	20,78	20,88	21,23	23,17	21,24
$\dddot{Al}$	7,00	7,54	8,91	7,06	8,89	9,03
$\overline{Fe}$	2,30	2,25	2,39	3,90	1,47	3,30
$\dot{Mg}$, $\dot{Mn}$	9,47	8,61	8,90	8,80	8,35	7,69
$\dot{K}$, $\dot{Na}$	1,82	1,84	1,11	1,50	1,70	1,68

	14.	15.	16a.	17.	19.	20.	21.	22.	23.
$\ddot{Si}$	22,33	19,94	20,78	20,69	24,75	23,07	22,38	22,13	19,20
$\dddot{Al}$, $\dddot{Cr}$	7,87	7,33	5,91	7,50	7,89	7,87	7,03	10,12	9,45
$\dddot{Fe}$	3,48	4,35	5,71	3,96	1,71	6,90	7,75	3,12	6,94
$\dot{Mg}$, $\dot{Ca}$, $\dot{Mn}$	7,56	6,91	6,28	6,36	4,85	5,02	4,33	4,57	3,30
$\dot{K}$, $\dot{Na}$	1,75	1,94	0,95		1,53	0,69	0,99	1,43	1,83

Wenn man, ohne Rücksicht auf vorhandenes Eisenoxydul, nur unter Annahme von Eisenoxyd, welches jedenfalls in vorwaltender Menge vorhanden sein dürfte, den Sauerstoff der Basen und den der Säure vergleicht, so sieht man, dass mit Ausnahme einiger nicht sehr zuverlässiger Angaben, die Magnesiaglimmer Verbindungen von Singulosilikaten sind.[1])

Sauerstoff von

	$\dot{R} + \dddot{\overline{R}} : \ddot{Si}$		$\dot{R} + \dddot{\overline{R}} : \ddot{Si}$
4.	20,64 : 21,83	12a.	20,51 : 23,17
5.	20,11 : 22,16	12b.	21,70 : 21,24
6.	21,48 : 20,65	14.	20,66 : 22,33
7.	18,28 : 22,27	16a.	18,85 : 20,78
8.	21,04 : 20,57	19.	16,99 : 24,75 (?)
9a.	20,59 : 20,70	20.	20,48 : 23,07
9b.	20,24 : 20,78	21.	20,33 : 22,38
9c.	21,31 : 20,88	22.	19,24 : 22,13
10.	21,26 : 21,23	23.	22,52 : 19,20

Vorläufig, bis weitere Versuche entscheiden, darf man hiernach wohl annehmen, dass die Magnesiaglimmer Singulosilikate sind, der allgemeinen Formel

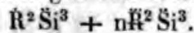


$$m\dot{R}^2\ddot{Si} + n\dddot{\overline{R}}^2\ddot{Si}^3$$

entsprechend.

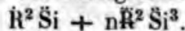
Fassen wir das über die Constitution der Glimmer Angeführte zusammen, so wäre das Resultat der bisherigen Untersuchungen:

I. Kaliglimmer, Verbindungen von Trisilikaten und Singulosilikaten,



$$\dot{R}^2\ddot{Si}^3 + n\dddot{\overline{R}}^2\ddot{Si}^3.$$

II. Magnesiaglimmer, Verbindungen von Singulosilikaten,



$$\dot{R}^2\ddot{Si} + n\dddot{\overline{R}}^2\ddot{Si}^3.$$

C. Bromeis: (6) Pogg. Ann. LV, 112. (7. 13) Bischof Geol. II, 1408. 1418. — Bukeisen: Kenngott Uebers. 1856—57. S. 86. — Chodnew: Pogg. Ann. LXI, 381. — Craw: Am. J. of Sc. II Ser. X, 396. — Delesse: (2) Ann. Chim. Phys. III Sér. XXXII, 369. (21) Ibid. XXV, 14. Ibid. V Sér. X, 519. — v. Hauer: Wien. Akad. Ber. 1854. März. — Illing: Giebel u. Heintz Ztschrft. f. d. ges. Naturw. 1854. 339. — Kjerulf: J. f. pr. Chem. LXV, 187. (Bischofs Geol.) — v. Kobell: (9. 12. 14) Kastn. Arch. XII, 29. (10) J. f. pr. Chem. XXXVI, 309. — Meitzendorff: Pogg. Ann. LVIII, 157. — H. Rose: S. Kaliglimmer. — Schafhäutl: Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVI, 325. — Smith und Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 41. — Svanberg: K. Vet. Ac. Handl. 1839. 155. Berz. Jahresb. XX, 234.

1) Wären die Analysen genauer, als es Glimmeranalysen ihrer Natur nach sein können, so liesse sich bei denen, wo der Sauerstoff der Basen grösser als der der Säure ist, die Menge der beiden Oxyde des Eisens berechnen. Dann müsste aber bei solchen, welche kein Oxydul enthalten, der Sauerstoff der ersteren auch nie weniger betragen als der der Säure.

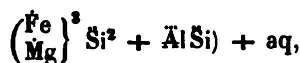
Anhang. Während die Mehrzahl der Magnesiaglimmer aus isomorphen Mischungen von Kali-, Magnesia- und Eisenoxydulsilikaten besteht, scheinen auch solche, aus zwei dieser Grundverbindungen bestehend, vorzukommen.

Eukamptit. Blättert sich beim Erhitzen sehr stark auf, wird braun und weisslich, giebt Wasser, und sintert v. d. L. zu einer schwarzen Masse zusammen, schmilzt selbst an dünnen Kanten. Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

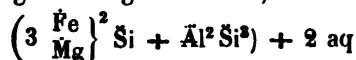
Kenngott beschrieb dieses glimmer- oder chloritähnliche Mineral, welches im Granit bei Pressburg, Ungarn, dunkelbraungrüne Blättchen bildet, deren sp. G. = 2,73 ist. Nach v. Hauer enthält es:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	38,13		19,80
Thonerde	21,60		10,09
Eisenoxydul	19,92	4,42	
Manganoxydul	2,61	0,59	10,51
Magnesia	13,76 [1]	5,50	
Wasser	3,98		3,54
	100.		

Ist kein Eisenoxyd vorhanden, so ist der Sauerstoff = 6 : 3 : 3 : 1, so dass dieses Mineral als



oder als eine Verbindung von Singulosilikaten,



betrachtet werden kann, in welchem Fall es ein wasserhaltiger alkalifreier Magnesiaglimmer wäre.

Kenngott. Uebers. 1853. 58.

Lepidomelan. Wird v. d. L. braun, und schmilzt zu einem schwarzen magnetischen Email. Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, wobei die sich abscheidende Kieselsäure die schuppige Form der Blättchen behält.

Nach A. Soltmann enthält dieses schwarze glimmerähnliche Mineral von Persberg, Wermland in Schweden:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	37,40		19,42
Thonerde	11,60	5,42	13,72
Eisenoxyd	27,66	8,30	
Eisenoxydul	12,43	2,76	
Kalk, Magnesia	0,26	0,08	4,40
Kali	9,20	1,56	
Wasser	0,60		
	99,49		

Sauerstoff von Ṙ : R̈ : Si = 0,96 : 3 : 4,25 oder nahe = 1 : 3 : 4, wonach der L. als

1) Aus dem Verlust.



oder als eine Verbindung von Singulosilikaten,



zu betrachten wäre.

Sind 2 At. Thonerde gegen 3 At. Eisenoxyd, und 2 At. Eisenoxydul gegen 1 At. Kali vorhanden, so erfordert die Rechnung:

2 At.	Kieselsäure	= 770	=	36,27
⅖ -	Thonerde	= 257	=	12,10
⅗ -	Eisenoxyd	= 600	=	28,26
⅘ -	Eisenoxydul	= 300	=	14,13
⅕ -	Kali	= 196	=	9,24
		2123		100.

Hiernach könnte man den L. einen Kali-Eisenglimmer nennen.

Poggend. Ann. L, 664.

3. Gruppe des Turmalins:

Turmalin.

Eine ausgezeichnete Gruppe rhomboedrischer Doppelsilikate, geometrisch und physikalisch durch Hemimorphismus und Pyroelektricität gleich ausgezeichnet wie in chemischer Beziehung durch das Auftreten der Borsäure.

Die Turmaline sind schon von Vauquelin, Klaproth (1810) und Bucholz (1811) analysirt worden, doch fanden erst später Lampadius und Vogel (1818) die Borsäure in ihnen, Arfvedson und Gruner (1820) das Lithion in einigen auf. Trotz der zahlreichen Analysen C. Gmelin's (1815—27) und einigen späteren Hermann's (1845) blieb die Kenntniss ihrer chemischen Zusammensetzung unsicher, theils wegen ihrer zahlreichen Bestandtheile und der Schwierigkeit der Trennung derselben, theils wegen des meist fehlenden Nachweises über die Oxydationsstufen des Eisens. Eine von mir im J. 1850 publicirte Arbeit, welche die Analysen von 30 verschiedenen T. umfasst, hat, wie ich glaube, das Faktische ihrer Zusammensetzung aufgeklärt, wenngleich ihre Constitution noch immer schwer zu deuten ist. Bei dieser Gelegenheit fand ich ihren Fluorgehalt auf, in Folge dessen sie ein eigenthümliches Verhalten in der Hitze zeigen. In starker Rothglühhitze erleidet jeder T. einen mehre p.C. betragenden Gewichtsverlust, herrührend von dem Entweichen von Fluorkiesel, vielleicht auch von Fluorbor.[1]) Viele T. (die meisten Magnesia und Eisen enthaltenden) schwellen dabei zu sehr porösen Massen auf, andere (die Lithion enthaltenden) werden emailartig. Erst nach dieser Veränderung lässt sich ihr Pulver durch Fluorwasserstoffsäure zersetzen, während diese auf den ursprünglichen T. sehr wenig einwirkt, andere Säuren aber noch weniger ihn angreifen.[2])

1) Hermann will hierbei ein Entweichen von Kohlensäure bemerkt haben, was nach meiner Erfahrung ganz irrig ist.

2) Nach Kobell wird das Pulver von T. von Schwefelsäure vor dem Schmelzen unvollkommen, nach demselben fast vollkommen zersetzt.

A. Lithionfreie Turmaline.

Gelbe, braune und scheinbar schwarze Turmaline. Je eisenreicher, um so ichter bilden sie v. d. L. unter starkem Aufblähen weisse oder gelbliche Mas- n, welche dann zu weissen, gelblichen oder grauen Schlacken schmelzen. it Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali geben sie, gleich allen übri- n, die Reaktion der Borsäure.

I. Magnesia-Turmalin.[1])

Gelb und braun bis schwarz, eisenarm.

1. Gouverneur, St. Lawrence Co., New-York. Braun, sp. G. = 3,049.
2. Windischkappel, Kärnthen. Gelbbraun, sp. G. = 3,035.
3. Eibenstock, Erzgebirge. Bräunlich- und röthlichgrün in feinen prismatischen Aggregaten, sp. G. = 3,034.
4. Orford, New-Hampshire. Grosse schwarzbraune Krystalle, sp. G. = 3,068.
5. Monroe, Connecticut. Desgleichen, sp. G. = 3,068.
6. Zillerthal. Dünne braunschwarze Prismen, sp. G. = 3,054, von lebhaftem Dichroismus.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Fluor	2,28	2,10	2,51	2,50	2,38	2,50
Phosphorsäure	—	0,12	—	0,24	—	0,24
Kieselsäure	38,85	38,08	37,83	38,33	39,01	37,94
Borsäure[2])	8,25	9,39	8,88	9,86	9,04	8,58
Thonerde	31,32	34,21	30,86	33,15	31,18	33,64
Eisenoxyd	1,27	1,43	4,85	3,07	3,44	2,79
Eisenoxydul	—	—	—	0,12	0,98	0,37
Magnesia	14,89	11,22	11,62	10,89	9,90	10,46
Kalk	1,60	0,61	0,88	0,77	1,81	0,98
Natron	1,28	2,37	2,27 }	1,52	1,82	2,13
Kali	0,26	0,47	0,30 }		0,44	0,37
Glühverlust	3,19	2,93	3,50	3,49	3,32	3,54

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$	$\overset{...}{R}$	$\overset{...}{B}$	$\ddot{Si}$
1 =	6,67	15,00	5,67	20,18
2 =	5,26	16,40	6,45	19,78
3 =	5,44	15,86	6,10	19,65
4 =	4,91	16,40	6,78	19,91
5 =	5,15	15,59	6,21	20,27
6 =	5,07	16,55	5,90	19,71

1) Alle Analysen, welche nicht von mir herrühren, sind durch kleinere Schrift unterschieden. Ihre Stellung in den einzelnen Abtheilungen ist zweifelhaft, da sie nicht berechnet rerden können.

2) Bei der Unmöglichkeit direkter Bestimmung stets aus dem Verlust berechnet.

II. Magnesia-Eisen-Turmalin.

Scheinbar schwarz, von mittlerem Magnesia- und Eisengehalt. Giebt nach dem Aufschwellen eine weisse, graue, gelbliche, grünliche oder braune Schlacke.

1. Käringbricka, Westmanland in Schweden. Schwarz. C. Gmelin.
2. Grönland. Derselbe.
3. Godhaab, Grönland. Sp. G. = 3,072. Dichroismus.
4. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Sehr dünne Prismen, dunkelgrün durchscheinend, sp. G. = 3,043.
5. St. Gotthardt. *a*) Schwarzer. Bucholz. *b*) Dunkelbrauner. C. Gmelin. *c*) Dünne Prismen, braun durchscheinend, sp. G. = 3,055.
6. Havredal bei Krageröe, Norwegen. Sp. G. = 3,107.
7. Ramfossen bei Snarum, Norwegen. Sp. G. = 3,145.
8. Haddam, Connecticut. *a*) In Quarz eingewachsen, sp. G. = 3,136. *b*) Von gelblichem Quarz und von Chrysoberyll begleitet, scheinbar etwas zersetzt, mit Höhlungen voll Glimmer, sp. G. = 3,132.
9. Unity, New-Hampshire. Sehr frisch, sp. G. = 3,192.
10. Gornoschit bei Katharinenburg, Ural. Grosse schwarze Krystalle, grünschwarz durchscheinend. Hermann.
11. Totschilnaja Gora. Kugelig gruppirte grüne Nadeln. Derselbe.

Hierher gehört wahrscheinlich auch ein schwarzer T. von Macugnaga am M. Rosa, worin Le Play 43,28 (44,1) Kieselsäure, 5,72 Borsäure, 26,36 Thonerde, 11,96 Eisenoxydul, 6,96 Magnesia, 0,5 Kalk, 2,32 Kali und 0,6 Wasser angiebt.

	1.	2.	3.	4.	5. a.	5. b.	5. c.
Fluor			2,23	2,36			2,33
Phosphorsäure			0,11	0,20			0,24
Kieselsäure	37,65	38,79	37,70	38,45	36,50	37,84	38,00
Borsäure	5,72 1)	7,15 3)	7,36	8,48			8,99
Thonerde	38,46	37,49	34,53	34,56	33,75	31,61	32,28
Eisenoxyd } Eisenoxydul }	9,38	5,81	4,63	3,31		8,88	6,36
Eisenoxydul			0,25	0,09 4)	8,00		1,51
Magnesia	10,98	5,86	9,51	9,11	6,08	5,99	7,27
Kalk	0,25	—	1,25	0,71	0,25	0,98	1,31
Natron } Kali }	2,53	3,12	2,00	2,00	—	—	1,43
Kali		0,22	0,43	0,73	1,66 5)	1,20 6)	0,28
Glühverlust	0,03 2)	1,86	3,11	3,30	1,50	0,24 2)	3,25

1) Direkt 3,83 gefunden.
2) In schwacher Hitze.
3) Direkt 3,63.
4) Manganoxydul.
5) Verlust 12,26 p. C.
6) Gefunden 4,18 Borsäure. Verlust 9,11 p. C.

	6.	7.	8. a.	8. b.	9.	10.	11.
Fluor	2,10	1,71	1,78	1,95	1,59	2,50 [1]	1,66 [1]
Phosphorsäure	0,08	0,11	—	—	—	—	—
Kieselsäure	37,11	37,22	37,50	36,55	36,29	39,00	40,52
Borsäure	8,78	8,70	7,94	4,87	6,94	10,72	11,78
Thonerde	31,26	29,70	30,87	32,46	30,44	30,65	31,77
Eisenoxyd	7,57	11,45	8,31	11,08	13,08	1,58	1,47 [2]
Eisenoxydul	0,77	0,86	1,06	0,50	2,38	6,10	4,55 [3]
Magnesia	9,43	7,94	8,60	8,51	6,32	9,44	6,42
Kalk	0,80	0,65	1,61	1,80	1,02	—	—
Natron	1,78	1,13	1,60	2,28	1,94	—	2,09 [4]
Kali	0,32	0,53	0,73			—	—
Glühverlust	2,93	2,39	2,49	2,72	2,22		

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$	:	$\overset{\cdots}{\overline{R}}$	:	$\overset{\cdots}{B}$	:	$\overset{\cdots}{Si}$
3.	4,72	:	17,51	:	5,06	:	19,59
4.	4,41	:	17,16	:	5,83	:	19,98
5 *c*.	3,96	:	16,98	:	6,19	:	19,74
6.	4,60	:	16,87	:	6,04	:	19,28
7.	3,87	:	17,30	:	5,98	:	19,34
8 *a*.	4,60	:	16,90	:	5,46	:	19,48
8 *b*.	4,54	:	18,48	:	3,35	:	19,00
9.	3,95	:	18,13	:	4,77	:	18,85

III. Eisen-Turmalin.

Schwarze T. mit dem Maximum von Eisen und wenig Magnesia. Geben nach dem Aufschwellen in der Hitze braune oder schwarze Schlacken.

1. Spessart. Klaproth.
2. Eibenstock, Sachsen. *a*) Klaproth. *b*) C. Gmelin.
3. Bovey-Tracy, Devonshire. Röthlichbraun durchscheinend. *a*) C. Gmelin. *b*) sp. G. = 3,205.
4. Rabenstein bei Zwiesel, Baiern. C. Gmelin.
5. Mursinsk, Ural. Braun; schmilzt zu einer weissen Schlacke. Hermann.
6. Alabaschka bei Mursinsk. Schwarz, von Dichroismus, sp. G. = 3,227.
7. Sonnenberg bei Andreasberg am Harz. *a*) Dumenil. *b*) Sp. G. = 3,243 (der schwerste T.).
8. Herrschaft Saar, Böhmen. Sp. G. = 3,181.
9. Langenbielau, Schlesien. Nicht ganz frisch, sp. G. = 3,152.
10. Krummau, Böhmen. Sp. G. = 3,135.

1) Kohlensäure.
2) Chromoxyd.
3) Worin 0,90 Manganoxydul.
4) Lithion.

	1.	2. a.	2. b.	3. a.	3. b.	4.	5.	6.
Fluor					1,49		1,66 [3])	1,54
Phosphorsäure					0,12		—	—
Kieselsäure	36,50	36,75	33,05	35,20	37,00	35,48	37,80	35,74
Borsäure			1,89 [1])	4,41 [1])	7,66	4,02 [1])	9,90	8,00
Thonerde	31,00	34,50	38,23	35,50	33,09	34,75	30,56	34,40
Eisenoxyd } Eisenoxydul }	23,50	21,00	—	17,86	9,33 }	17,44	0,50	7,61
			23,86	—	6,19 }		14,57 [4])	8,60
Magnesia	1,25	0,25	—	1,13 [2])	2,58	6,57 [2])	1,42	1,76
Kalk	—	—	0,86	0,55	0,50	—	—	0,86
Natron	—	— }	3,17	2,09	1,39	1,75	2,09	1,02
Kali	5,50	6,00 }		—	0,65	0,48	0,50 [5])	0,47
Glühverlust			0,45		2,09			2,15
			(101,51)					

	7. a.	7. b.	8.	9.	10.
Fluor		1,64	1,30	1,43	1,90
Phosphorsäure		0,12	—	—	—
Kieselsäure	38,25	36,51	[illegible],82	37,24	38,43
Borsäure	2,64 [1])	7,62 [7])	[illegible],70	7,62	8,06
Thonerde	32,64	32,92	[illegible],50	33,97	34,25
Eisenoxyd } Eisenoxydul }	21,45	8,13	[illegible],57	10,77	9,98
		9,62 [8])	[illegible],68	1,95	1,44
Magnesia	1,95 [6])	0,78	[illegible],55	3,65	3,84
Kalk	—	0,72	[illegible],81	0,62	0,44
Natron	2,70	1,36	[illegible],98	1,93	1,36
Kali	—	0,58	[illegible],09	0,82	0,30
Glühverlust		2,31	1,82	2,00	2,66

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$	$\dddot{R}$	$\dddot{B}$	$\dddot{Si}$
3 *b*.	2,98	18,25	5,27	19,22
6.	3,18	18,34	5,50	18,57
7 *b*.	3,08	17,81	5,24	18,97
8.	2,80	18,55	5,98	19,18
9.	2,66	19,09	5,24	19,35
10.	2,35	18,98	5,54	19,97

B. Lithion - Turmaline.

Blaue, grüne, rothe und farblose Turmaline.

---

1) Direkt.
2) Worin 0,43, resp. 1,89 Manganoxyd.
3) Kohlensäure.
4) Worin 2,5 Manganoxydul.
5) Lithion.
6) Worin 0,45 Manganoxyd.
7) A. Stromeyer hat später durch direkte Bestimmung 8,47 und 8,83 p. C. Borsäure erhalten.
8) Worin 0,11 Manganoxydul.

IV. Eisen-Mangan-Turmalin.

Dunkle oder blaue und grüne Turmaline.

Die ersteren schmelzen v. d. L., jedoch schwer und mit schwachem Anschwellen zu grauen oder bräunlichen Schlacken, und sintern im Ofenfeuer stark zu dunkelbraunen Massen; die grünen werden v. d. L. weiss, opak, schmelzen an sehr dünnen Kanten zu einem feinblasigen Email, und geben im Tiegel porzellanähnliche Massen ohne Schmelzung; nur der grüne T. aus Brasilien und der von Chesterfield bläht sich v. d. L. auf, giebt theilweise eine graugelbe Schlacke, theilweise eine ungeschmolzene violetgrüne Masse, sintert im Tiegel stark, wird undurchsichtig und bräunlich.

Sie enthalten Eisen und Mangan, sehr wenig Magnesia. Den Gehalt an Lithion habe ich bei No. 3 und 4 nicht sicher constatiren können.

1. Grönland. Gruner.
2. Utö, Schweden. Blau. Arfvedson.
3. Sarapulsk bei Mursinsk, Ural. Scheinbar schwarz, blau durchscheinend, sp. G. = 3,162.
4. Elba. Kleine scheinbar schwarze Krystalle, röthlich violet durchscheinend, sp. G. = 2,942.
5. Elba. Grün, oft an einem Ende röthlich oder schwärzlich, sp. G. = 3,112.
6. Paris, Maine. Grün, den Kern von rothem T. bildend, sp. G. = 3,069.
7. Brasilien. Grün. *a)* C. Gmelin. *b)* Sp. G. = 3,107.
8. Chesterfield, Massachusets. Grün. *a)* C. Gmelin. *b)* Dunkelgrün, in rothem T. liegend, oder von diesem umgeben, sp. G. = 3,108.

	1.	2.	3.	4.	5.
Fluor			1,75	2,00	2,35
Phosphorsäure			0,06	—	—
Kieselsäure	41	40,30	38,30	36,71	38,19
Borsäure	9	1,10 [2])	6,32	6,49	7,39
Thonerde	32	40,50	36,17	36,00	39,16
Manganoxyd	1	1,50	3,71	6,14	4,74
Eisenoxyd	5	4,85	6,35	7,14	3,14
Eisenoxydul	—	—	3,84	?	?
Magnesia	1	—	0,53	2,30	1,00
Kalk	—	—	0,27	0,80	0,84
Natron	—	—	2,37	2,04	2,40
Lithion	5	4,30	?	?	0,74
Kali	— [1])	—	0,33	0,38	0,34
Glühverlust		3,60 [3])	2,44	nicht best. [4])	3,28

1) Verlust 4 p. C.

2) Direkt.

3) Verlust 3,85 p. C.

4) Aus Mangel an Material konnten mehre Bestimmungen nicht gemacht werden, auch weichen die erhaltenen z. Th. von einander ab, und sind die einzelnen Krystalle wahrscheinlich ungleich zusammengesetzt.

	6.	7. a.	7. b.	8. a.	8. b.
Fluor	2,00		2,09		2,10
Kieselsäure	38,47	39,16	38,55	38,80	40,26
Borsäure	7,51	4,59	7,21	3,88	7,79
Thonerde	40,93	40,00	38,40	39,61	38,00
Manganoxyd	1,73	2,14	0,81	2,88	0,90
Eisenoxyd	3,08 }	5,96	5,13 }	7,13	2,61
Eisenoxydul	? }		2,00 }		3,80
Magnesia	1,21	—	0,73	—	0,80
Kalk	0,88	—	1,14	—	0,81
Natron	2,36	—	2,37	4,95	2,09
Lithion	1,47 }	3,59[2])	1,20	—	0,20
Kali	2,36 }		0,37	—	0,64
Glühverlust	nicht best.[1])		2,92	0,78[3])	2,94.

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$	: $\dddot{R}$	: $\dddot{B}$	: $\dddot{Si}$
3.	2,17	: 19,34	: 4,48	: 19,90[4])
4.	2,20	: 20,04	: 4,79	: 19,07[5])
5.	2,26	: 19,80	: 5,08	: 19,84[6])
6.	2,53	: 20,13	: 5,29	: 20,00[7])
7*b*.	2,36	: 19,71	: 4,96	: 20,03
8*b*.	2,13	: 18,79	: 5,35	: 20,92

V. Mangan-Turmalin.

Rothe und farblose Turmaline. Eisenfrei, manganhaltig. V. d. L. meist sich aufblätternd, weiss und undurchsichtig werdend. Im Tiegel ebenso, zuweilen mit schwachem Zusammensintern.

1. Elba. Farblos. Hermann.
2. Elba. Blassroth, sp. G. = 3,022.
3. Paris, Maine. Dunkler roth, sp. G. = 3,019. Mit dem grünen (IV. 6) verwachsen.
4. Perm, Ural. Roth. C. Gmelin.
5. Sarapulsk bei Mursinsk. Grosse rosenrothe Krystalle. Hermann.
6. Schaitansk bei Mursinsk. Kleine Krystallfragmente und strahlige Aggregate von intensiv rother Farbe, sp. G. = 3,082.
7. Rozena, Mähren. Roth, undurchsichtig, nicht sehr hart, und wahrscheinlich etwas zersetzt, mit Lepidolith verwachsen. *a*) C. Gmelin. *b*) Sp. G. = 2,998.

1) Wegen Mangel an Substanz.
2) Verlust 3 p. C. Nach Breithaupt wären 7*a* und 8*a* von C. Gmelin verwechselt worden.
3) Borsäure direkt bestimmt; Verlust 1,67 p. C.
4) Wenn 1,80 $\ddot{Mn}$ und 1,72 $\dot{Mn}$ angenommen werden.
5) Desgl. 3,43 und 2,23.
6) Desgl. 1,91 und 2,54.
7) Wenn das Mangan als 1,55 $\dot{Mn}$ vorhanden ist.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7. a.	7. b.
Fluor	1,66[1])	2,41	2,58			2,47		2,70
Phosphorsäure	—	0,10	0,27			0,27		0,22
Kieselsäure	42,88	39,27	38,33	39,37	39,70	38,37	42,13	41,16
Borsäure	5,24	7,87	9,00	4,18	6,65	7,41	5,74	8,56
Thonerde	44,09	44,41	43,15	44,00	40,29	43,97	36,43	41,83
Manganoxyd	0,27[2])	0,64	1,12	5,02	2,30[2])	2,60	6,32	0,97
Magnesia	0,45	0,78	1,02	—	0,16	1,62	—	0,61
Kalk	—	—	—	—	—	0,62	1,20	—
Natron	3,12	2,00	2,60	—	7,88	1,97	—	1,37
Lithion	2,19	1,22	1,17	2,52	3,02	0,48	2,04	0,44
Kali	—	1,30	0,68	1,29	—	0,21	2,41	2,47
Glühverlust		3,37	3,61	1,58[3])		3,45	1,31[4])	3,76

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$: $\dddot{R}$: $\dddot{B}$: $\ddot{Si}$
2.	1,70 : 20,93 : 5,41 : 20,40
3.	1,81 : 20,49 : 6,19 : 19,91
6.	1,61 : 21,31 : 5,09 : 19,94
7*b*.	1,19 : 19,83 : 5,88 : 21,38

Nicht weniger schwierig als die Ausführung der Analysen ist ihre Berechnung und der Versuch, eine Ansicht über die Constitution der Turmaline zu gewinnen.

Was zunächst das Fluor betrifft, so bleibt dasselbe von der Berechnung ausgeschlossen, wenn man der beim Glimmer u. s. w. entwickelten Annahme beipflichtet. Seine bei den einzelnen Analysen angeführte Menge ist überhaupt nicht das Resultat direkter Bestimmung, die kaum möglich sein würde, sondern es ist angenommen, dass der Glühverlust aus Fluorkiesel besteht, dem 71,66 p. C. Fluor entsprechen.

Auch die Phosphorsäure, die nicht immer sich nachweisen lässt, muss man bei ihrer geringen Menge vorläufig bei Seite lassen.

Die direkte Bestimmung beider Oxyde des Eisens, so sorgfältig sie auch versucht wurde, ist gewiss nicht immer richtig ausgefallen. In den grünen T. tritt nun noch Mangan in wesentlicher Menge hinzu, so dass man über seine Oxydationsstufen im Zweifel bleibt. Ist es, wie in den rothen T., nicht von Eisen begleitet, so darf man es wohl als Oxyd voraussetzen.

Die Borsäure ist stets aus dem Verlust berechnet, daher ihr alle etwanigen Verluste bei den übrigen Bestandtheilen zufallen. Dennoch glaube ich, dass ihre Menge, die immer 7—9 p. C. ausmacht, ziemlich richtig sei, wofür auch ein späterer Versuch A. Stromeyer's, sie in dem T. von Andreasberg (s. diesen) direkt zu bestimmen, spricht.

1) Kohlensäure. 2) Oxydul. 3) Verlust 2,04 p. C.
4) Verlust 2,42 p. C.

Auch die Menge der Kieselsäure bewegt sich innerhalb enger Grenzen, so dass der Sauerstoff der Borsäure und der Kieselsäure = 1 : 3,5 ist, wenn man das Mittel aller Analysen nimmt, aber bei einzelnen von 1 : 3 bis 1 : 4 schwankt.

Es entsteht nun die Frage, ob die Borsäure gleich der Kieselsäure elektronegativ sei, oder ob sie als Basis auftrete, und vielleicht den Sesquioxyden zuzurechnen sei.

Wenn man in der Kieselsäure 3 At. Sauerstoff annimmt, so hat die Idee der Isomorphie von Silikaten und Boraten keine Schwierigkeit. Da zur Zeit, als ich meine Arbeit ausführte, jene Annahme noch die herrschende war, so mag es erlaubt sein, hier zunächst die darauf gegründete Berechnung meiner Analysen zu geben.

A.

Sauerstoffproportionen, wenn $\ddot{Si}$ + $\bar{B}$ = $\ddot{R}$ sind.

		$\dot{R}$	$\bar{R}$	$\ddot{R}$
I.	1.	1,13	3	5,17
	2.	0,96	3	4,80
	3.	1,03	3	4,87
	4.	0,90	3	4,90
	5.	1,00	3	5,09
	6.	0,92	3	4,70

		$\dot{R}$	$\bar{R}$	$\ddot{R}$
II.	3.	1,08	4	5,6
	4.	1,02	4	6,0
	5*c*.	1,93	4	6,1
	6.	1,09	4	6,0
	7.	0,90	4	5,8
	8*a*.	1,10	4	6,0
	8*b*.	0,98	4	4,8
	9.	0,87	4	5,2 (1 : 4,5 : 6)

		$\dot{R}$	$\bar{R}$	$\ddot{R}$
III.	3*b*.	0,98	6	8,0
	6.	1,04	6	7,9
	7*b*.	1,04	6	8,1
	8.	0,90	6	8,1
	9.	0,84	6	7,7
	10.	0,74	6	8,0 (1 : 8 : 10,8).

B.

		$\dot{R}$	$\bar{R}$	$\ddot{R}$	Oder, wenn allein $\bar{Mn}$ vorhanden ist:
IV.	3.	1,00	9	11,2	1,08 : 12 : 14,6
	4.	0,98	9	10,8	0,98 : 12 : 13,5
	5.	1,03	9	11,3	0,98 : 12 : 14,4
	6.	1,03	9	11,3	
	7*b*.	1,08	9	11,4	
	8*b*.	1,02	9	12,6	

Mit $\dot{Mn}$:

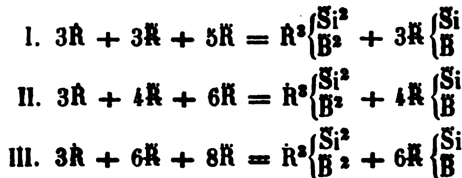
V.	2.	1,06	12	14,9	oder 0,97 : 12 : 15,2
	3.	0,91	9	11,7	1,06 : 12 : 15,3
	6.	0,93	9	11,0	0,91 : 12 : 14,1
	7*b*.	1,07	15	21,1	0,90 : 15 : 20,6

ernach habe ich folgende Verhältnisse angenommen:

	A.		*B.*
I.	1 : 3 : 5	IV.	1 : 9 : 12
II.	1 : 4 : 6	V.	1 : 12 : 15
III.	1 : 6 : 8		

Die Zusammensetzung und die Constitution der fünf Abtheilungen wird nach:

A.

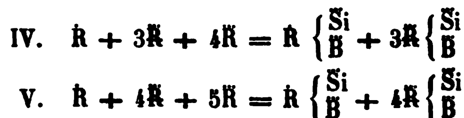


$$\text{I. } 3\dot{R} + 3\overline{\dddot{R}} + 5\dddot{R} = \dot{R}^3\begin{cases}\dddot{Si}^2\\ \dddot{B}^2\end{cases} + 3\overline{\dddot{R}}\begin{cases}\dddot{Si}\\ \dddot{B}\end{cases}$$

$$\text{II. } 3\dot{R} + 4\overline{\dddot{R}} + 6\dddot{R} = \dot{R}^3\begin{cases}\dddot{Si}^2\\ \dddot{B}^2\end{cases} + 4\overline{\dddot{R}}\begin{cases}\dddot{Si}\\ \dddot{B}\end{cases}$$

$$\text{III. } 3\dot{R} + 6\overline{\dddot{R}} + 8\dddot{R} = \dot{R}^3\begin{cases}\dddot{Si}^2\\ \dddot{B}\,_2\end{cases} + 6\overline{\dddot{R}}\begin{cases}\dddot{Si}\\ \dddot{B}\end{cases}$$

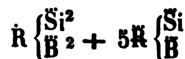
B.



$$\text{IV. } \dot{R} + 3\overline{\dddot{R}} + 4\dddot{R} = \dot{R}\begin{cases}\dddot{Si}\\ \dddot{B}\end{cases} + 3\overline{\dddot{R}}\begin{cases}\dddot{Si}\\ \dddot{B}\end{cases}$$

$$\text{V. } \dot{R} + 4\overline{\dddot{R}} + 5\dddot{R} = \dot{R}\begin{cases}\dddot{Si}\\ \dddot{B}\end{cases} + 4\overline{\dddot{R}}\begin{cases}\dddot{Si}\\ \dddot{B}\end{cases}$$

mgemäss würden die T. Verbindungen von 1 At. der Bi- oder Trisilikate orate) von Monoxyden mit 3, 4 oder 6 At. der Singulosilikate (Borate) von squioxyden sein. Der T. von Rozena (*B.* V. 7) ist sicherlich nicht unverdert, er wäre sonst

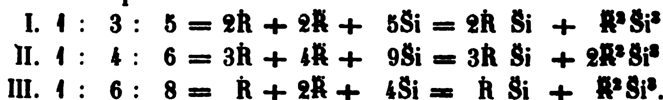


$$\dot{R}\begin{cases}\dddot{Si}^2\\ \dddot{B}\,_2\end{cases} + 5\overline{\dddot{R}}\begin{cases}\dddot{Si}\\ \dddot{B}\end{cases}$$

Nachdem aber die Annahme von 2 At. Sauerstoff in der Kieselsäure grösre Wahrscheinlichkeit erlangt hat, wird es viel schwerer, die T. in dieser eise zu deuten. Fassen wir vorläufig beide Säuren unter $\ddot{Si}$ zusammen, so ben die Sauerstoffproportionen, wie sie oben angenommen wurden, folgende isdrücke:

A.

Proportion:

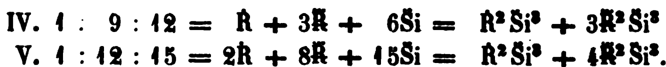


$$\text{I. } 1 : 3 : 5 = 2\dot{R} + 2\overline{\dddot{R}} + 5\ddot{Si} = 2\dot{R}\,\ddot{Si} + \overline{\dddot{R}}^2\ddot{Si}^3$$

$$\text{II. } 1 : 4 : 6 = 3\dot{R} + 4\overline{\dddot{R}} + 9\ddot{Si} = 3\dot{R}\,\ddot{Si} + 2\overline{\dddot{R}}^2\ddot{Si}^3$$

$$\text{III. } 1 : 6 : 8 = \dot{R} + 2\overline{\dddot{R}} + 4\ddot{Si} = \dot{R}\,\ddot{Si} + \overline{\dddot{R}}^2\ddot{Si}^3.$$

B.



$$\text{IV. } 1 : 9 : 12 = \dot{R} + 3\overline{\dddot{R}} + 6\ddot{Si} = \dot{R}^2\ddot{Si}^3 + 3\overline{\dddot{R}}^2\ddot{Si}^3$$

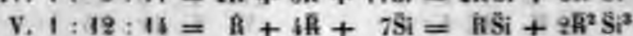
$$\text{V. } 1 : 12 : 15 = 2\dot{R} + 8\overline{\dddot{R}} + 15\ddot{Si} = \dot{R}^2\ddot{Si}^3 + 4\overline{\dddot{R}}^2\ddot{Si}^3.$$

sst man also die T. lediglich als Silikate auf, so lassen sie sich auch in diesem lle als Verbindungen von Singulo-, Bi- und Trisilikaten denken. Indessen ichte in jedem Fall die Constitution von IV und V Anstoss erregen, da die rbindung zweier so extremer Glieder nicht recht naturgemäss erscheint. Er-

laubt man sich aber eine kleine Aenderung in den Sauerstoffpropertionen, so werden alle Formeln übereinstimmend.



$$\text{IV. } 1 : 9 : 11 = 2\dot{R} + 6\dddot{\bar{R}} + 11\dddot{Si} = 2\dot{R}\dddot{Si} + 3\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3$$



$$\text{V. } 1 : 12 : 14 = \dot{R} + 4\dddot{\bar{R}} + 7\dddot{Si} = \dot{R}\dddot{Si} + 2\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3$$

Es sind dann lauter Verbindungen von *m* At. Bisilikat und *n* At. Singulosilikat,

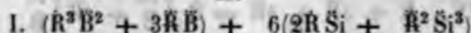
$$m\dot{R}\dddot{Si} + n\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3,$$

wo in

I.	$m = 2$	$n = 1$	IV.	$m = 2$	$n = 3$
II.	3	2	V.	1	2
III.	1	1			

ist. Nun muss man sich ein solches Doppelsilikat in isomorpher Mischung mit einem Doppelborat denken, in welchem das nämliche Sauerstoffverhältniss obwaltet. Ist nun in allen T. 1 At. Borsäure gegen 6 At. Kieselsäure anzunehmen, so würde ihre Constitution durch folgende Formeln auszudrücken sein:

A.



$$\text{I. } (\dot{R}^3\dddot{B}^2 + 3\dddot{\bar{R}}\dddot{B}) + 6(2\dot{R}\dddot{Si} + \dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3)$$

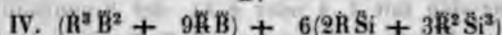


$$\text{II. } (\dot{R}^3\dddot{B}^2 + 4\dddot{\bar{R}}\dddot{B}) + 4(3\dot{R}\dddot{Si} + 2\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3)$$



$$\text{III. } (\dot{R}^3\dddot{B}^2 + 6\dddot{\bar{R}}\dddot{B}) + 12(\dot{R}\dddot{Si} + \dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3)$$

B.



$$\text{IV. } (\dot{R}^3\dddot{B}^2 + 9\dddot{\bar{R}}\dddot{B}) + 6(2\dot{R}\dddot{Si} + 3\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3)$$



$$\text{V. } (\dot{R}^3\dddot{B}^2 + 12\dddot{\bar{R}}\dddot{B}) + 12(\dot{R}\dddot{Si} + 2\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3)$$

Oder die allgemeine Turmalinformel wäre



$$(\dot{R}^3\dddot{B}^2 + n\dddot{\bar{R}}\dddot{B}) + m(\dot{R}\dddot{Si} + n'\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3).$$

Man bemerkt sogleich, dass das Silikat der Turmaline zugleich dasjenige der Kaliglimmer ist, und dass gleiche Zusammensetzung stattfindet bei dem

Turmalin III und dem Kaliglimmer *a*
,, IV ,, ,, ,, *b*

Wenn sich in Zukunft auch die übrigen entsprechenden Glieder finden sollten, wird man wohl in den Turmalinen und Glimmern heteromorphe Verbindungen erkennen, deren Verschiedenheit durch das Eintreten der Borsäure und die ungleiche Menge der Fluorverbindung bedingt ist.

Isomorphie zeigt sich demnach bei der Turmalinmischung:

1) Bei stöchiometrisch gleichen Verbindungen $\dot{R}\dddot{Si} = \dot{M}g\dddot{Si}$, $\dot{F}e\dddot{Si}$, $\dot{N}a\dddot{Si}$, $\dot{L}i\dddot{Si}$, $\dot{K}\dddot{Si}$; bei $\dddot{\bar{R}}^2\dddot{Si}^3 = \dddot{\bar{A}l}^2\dddot{Si}^3$, $\dddot{\bar{F}e}^2\dddot{Si}^3$, $\dddot{\bar{M}n}^2\dddot{Si}^3$; bei den Boraten; in den Fluorüren, welche analog diesen Sauerstoffsalzen zusammengesetzt zu denken sind.
2) In der Zahl der Atome beider Silikate oder Borate, d. h. in den Grössen *n* und *n'*.
3) In dem Borat und Silikat überhaupt.
4) In der Zahl der Atome beider, d. h. in der Grösse *m*.

Begreiflich würde die Constitution der T. viel einfacher werden, wenn auch die Borsäure 2 At. Sauerstoff enthielte, wie Hermann angenommen hat. Allein die dafür angegebenen Thatsachen beweisen nichts, und es spricht überhaupt sehr viel gegen eine solche Ansicht.

Wenn man sich bemüht, die Constitution der T. aufzusuchen und durch möglichst einfache Formeln auszudrücken, so darf eine andere Betrachtungsweise hier nicht übergangen werden, die nämlich, dass die Borsäure als Vertreter der Sesquioxyde, mithin als Basis vorhanden sei. Kenngott und Naumann haben in der That meine Analysen in dieser Art zu deuten versucht. Ohne hier die Gründe zu entwickeln, die für diese Annahme sprechen könnten, stellen wir die Sauerstoffverhältnisse der einzelnen T. zusammen, so dass $\dddot{R}$ die Summe des Sauerstoffs von $\dddot{R}$ und $\dddot{B}$ ist.

A.

	$\dot{R}$: $\dddot{R}$: $\dddot{Si}$
I. 1.	1,0 : 3 : 3,0
2.	0,7 : 3 : 2,7
3.	0,8 : 3 : 2,7
4.	0,6 : 3 : 2,7
5.	0,7 : 3 : 2,8
6.	0,7 : 3 : 2,7
Mittel	0,7 : 3 : 2,7

	$\dot{R}$: $\dddot{R}$: $\dddot{Si}$
II. 3.	0,6 : 3 : 2,7
4.	0,6 : 3 : 2,7
5*c*.	0,5 : 3 : 2,5
6.	0,6 : 3 : 2,5
7.	0,5 : 3 : 2,5
8*a*.	0,6 : 3 : 2,6
8*b*.	0,6 : 3 : 2,7
9.	0,5 : 3 : 2,4
Mittel	0,5 : 3 : 2,5

	$\dot{R}$: $\dddot{R}$: $\dddot{Si}$
III. 3*b*.	0,4 : 3 : 2,4
6.	0,4 : 3 : 2,34
7*b*.	0,4 : 3 : 2,47
8.	0,3 : 3 : 2,35
9.	0,3 : 3 : 2,4
10.	0,3 : 3 : 2,45
Mittel	0,35 : 3 : 2,4

B.

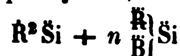
	$\dot{R}$: $\dddot{R}$: $\dddot{Si}$
IV. 3.	0,27 : 3 : 2,5
4.	0,27 : 3 : 2,3
5.	0,28 : 3 : 2,4
6.	0,30 : 3 : 2,36
7*b*.	0,29 : 3 : 2,4
8*b*.	0,26 : 3 : 2,6
Mittel	0,28 : 3 : 2,4

	$\dot{R}$: $\dddot{R}$: $\dddot{Si}$
V. 2.	0,2 : 3 : 2,3
3.	0,2 : 3 : 2,2
6.	0,18 : 3 : 2,27
7*b*.	0,14 : 3 : 2,5
Mittel	0,18 : 3 : 2,3

Hiernach kann man annehmen:

	$\dot{R}$: $\dddot{R}$: $\dddot{Si}$			
I.	0,66 : 3 : 2,66	$= 2\dot{R} + 3\dddot{R} + 4\dddot{Si}$	$=$	$\dot{R}^2\dddot{Si} + 3\dddot{R}\dddot{Si}$
II.	0,5 : 3 : 2,5	$= 2\dot{R} + 4\dddot{R} + 5\dddot{Si}$	$=$	$\dot{R}^2\dddot{Si} + 4\dddot{R}\dddot{Si}$
III.	0,33 : 3 : 2,33	$= 2\dot{R} + 6\dddot{R} + 7\dddot{Si}$	$=$	$\dot{R}^2\dddot{Si} + 6\dddot{R}\dddot{Si}$
IV.	0,25 : 3 : 2,25	$= 2\dot{R} + 8\dddot{R} + 9\dddot{Si}$	$=$	$\dot{R}^2\dddot{Si} + 8\dddot{R}\dddot{Si}$
V.	0,20 : 3 : 2,2	$= 2\dot{R} + 10\dddot{R} + 11\dddot{Si}$	$=$	$\dot{R}^2\dddot{Si} + 10\dddot{R}\dddot{Si}$

Hierdurch erhält man folglich sehr einfache Ausdrücke. Die T. sind Verbindungen von 1 At. halbkieselsauren Monoxyden (Singulosilikaten) und von *n* At. drittelkieselsauren Sesquioxyden (Borsäure); ihre allgemeinste Formel ist:



$$\dot{R}^2\dddot{Si} + n\left.\begin{matrix}\dddot{R}\\ \dddot{B}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}$$

Diese Vorstellung ist die einfachste unter allen, die man von der Constitution der T. haben kann.

Bei Gelegenheit meiner Untersuchungen hatte ich schon darauf aufmerksam gemacht, dass die Summe des Sauerstoffs sämmtlicher Basen und der Borsäure sich zum S. der Kieselsäure immer nahe = 4 : 3 verhalte, insofern die Extreme 3,8 : 3 und 4,3 : 3 waren. Nach den obigen Formeln ist dies Verhältniss in

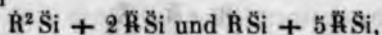
I. = 4,1 : 3	III. = 4,3 : 3	V. = 4,36 : 3.
II. = 4,2 : 3	IV. = 4,33 : 3	

Naumann, welcher gleichfalls die Borsäure als Basis betrachtet, glaubt, dass das eben erwähnte Verhältniss von 4 : 3 constant und noch genauer sich ergebe, wenn man das Fluor lediglich als Fluorkiesel vorhanden sich denkt, und das Sauerstoffäq. des Fluors dem S. der Kieselsäure hinzufügt. Wird als allgemeine Formel der T.



$$\dot{R}^n \dddot{Si} + m\dddot{\overline{R}}\dddot{Si}$$

gewählt, so muss dann $m = 8 - 3n$ sein. Wird $n = 2$ oder $= 1$, so folgen daraus die speciellen Formeln



$$\dot{R}^2 \dddot{Si} + 2\dddot{\overline{R}}\dddot{Si} \text{ und } \dot{R}\dddot{Si} + 5\dddot{\overline{R}}\dddot{Si},$$

welche nach Naumann die beiden Grundmischungen repräsentiren, aus deren Vereinigung in verschiedenen Verhältnissen die einzelnen T. hervorgehen.

Naumann's Ansicht kann ich in Betreff des Fluors nicht theilen; auch führt sie zu einer minder einfachen Auffassung der Turmalinconstitution, zur Annahme von Singulo- und Bisilikaten, während die vorher entwickelte nur die ersteren voraussetzt.

In allen diesen Fällen schwindet aber jene Analogie der T. und der Glimmer, die oben berührt wurde, denn die Sauerstoffproportionen $\dot{R} : \dddot{\overline{R}} : \dddot{Si}$ sind:

	Glimmer.		Turmalin.
Lithionglimmer	1 : 3 : 6	I.	1 : $4\frac{1}{2}$: 4
	1 : $4\frac{1}{2}$: $7\frac{1}{2}$	II.	1 : 6 : 5
Kaliglimmer	1 : 6 : 8 oder 9	III.	1 : 9 : 7
	1 : 9 : 11 ,, 12	IV.	1 : 12 : 9
	1 : 12 : 14 ,, 15	V.	1 : 15 : 11

Ein schwarzer T., von unbekanntem Fundort, und der mit ihm verwachsene und gewiss aus ihm entstandene weisse Glimmer enthielten nach meinen wegen Mangel an Material nicht ganz vollständigen Versuchen:

	Turmalin. Sp. G. = 3,057	Glimmer.[1] Sp. G. = 2,831
Kieselsäure	36,70	48,78
Thonerde	35,35	32,36
Eisenoxyd	11,25	3,06
Magnesia	4,56	1,28
Kalk	0,75	0,29
Kali	(11,09)	10,25
Natron		1,55
Borsäure		—
Fluor		?
Wasser	0,30	2,43
	100.	100.

1) Ist derselbe, welcher in dem Art. Glimmer (a. 8) bereits aufgeführt ist.

Die von mir gefundenen 5 Abtheilungen sind auch durch die Dichtigkeit als solche begründet. Denn das mittlere sp. G. der Glieder ist:

I.	3,05	IV.	3,08
II.	3,11	V.	3,04
III.	3,19		

Die optischen Verhältnisse, namentlich der Pleochroismus, stehen wohl auch in Beziehung zu der chemischen Zusammensetzung (S. meine Abhandlung).

Feijaó. In dem diamantführenden Sande Brasiliens ist nächst dem Quarz ein schwarzes Mineral herrschend, welches man Feijaó nennt. Es hat ein sp. G. = 3,082, bläht sich v. d. L. auf, schmilzt zu einer braunschwarzen Schlacke, und wird nicht von Säuren, auch nicht von Fluorwasserstoff, angegriffen. Damour fand darin:

	a.	b. Von Chapada de Bahia	c. Aus Ober-Paraguay.
Titansäure	0,60	1,57	1,96
Kieselsäure	35,72	34,58	35,01
Borsäure	(10,14)	(7,32)	(6,76)
Thonerde	26,75	32,17	36,54
Eisenoxydul	16,82	10,53	9,76
Magnesia	3,65	7,31	4,37
Kalk	—	—	0,22
Natron	3,86	2,84	1,92
Glühverlust	2,46	3,68	3,46
	100.	100.	100.

Es ist also Turmalin, in welchem vielleicht die Titansäure wesentlich, und ein Vertreter von Kieselsäure ist.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 111. — Bernhardi: Ebendas. VI, 242. — Berzelius: Ebendas. XXII, 117. — Breithaupt: Ebendas. LV, 285. — Bucholz: Ebendas. III, 25. — Damour: Lieb. Jahresb. 1853, 930. 1857, 653. — Dumenil: Kastn. Arch. XI, 485. — C. Gmelin: Schwgg. J. XXXI, 299. XXXVIII, 514. Pogg. Ann. IX, 172. — Gruner: Gilb. Ann. LXV, 209. 323. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXV, 232. — Kenngott: Wien. Akad. Berichte 1854. Januar. — Klaproth: Beitr. I, 27. 32. V, 144. — Le Play: Ann. Chim. Phys. XLII, 270. Schwgg. J. LIX, 71. — Naumann: J. f. pr. Chem. LVI, 385. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXX, 449. LXXXI, 1. — Seubert: Berz. Jahresb. IV, 158. — A. Stromeyer: Ann. Chem. Pharm. C, 88. — Vauquelin: Ann. Chim. LXXXVIII, 105. — Vogel: Schwgg. J. XXII, 182.

Nebenreihe.

Axinit.

Schmilzt v. d. L. leicht unter Aufblähen zu einem glänzenden dunkelgrünen Glase; mit den Flüssen giebt er die Reaktionen des Eisens und Mangans mit saurem schwefelsaurem Kali und Flussspath färbt er die Flamme grün

Von Säuren wird er kaum angegriffen; das Pulver des zuvor ge

nen A. wird jedoch leicht zersetzt, und bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte.

Aeltere Analysen rühren von Klaproth, Vauquelin und Hisinger her. Vogel entdeckte den Gehalt an Borsäure, der durch eine Analyse Wiegmann's bestätigt wurde, und ich habe später die Zusammensetzung des Minerals durch mehrfache Analysen festzustellen gesucht.

1. Oisans im Dauphiné. *a*) Klaproth. *b*) Vauquelin. *c*) Rammelsberg.
2. Treseburg im Harz. *a*) Wiegmann. *b*) Rammelsberg.
3. Berkutzkaja Gora bei Miask im Ural. Rammelsberg.
4. Grundsjögrube bei Filipstad in Wärmland. Hisinger.

	1. a.	1. b.	1. c.
Borsäure			4,50[1])
Kieselsäure	50,50	44	44,57
Thonerde	16,00	18	16,37
Eisenoxyd	9,50	14	9,67
Manganoxyd	5,25	4	2,91
Kalk	17,00	19	20,19
Magnesia	—	—	1,73
Kali	0,25	—	0,11
	98,50	99	99,05

	2. a.	2. b.	3.	4.
Borsäure	2,00	(6,63)	(5,82)	(1,44)
Kieselsäure	45,00	43,73	43,72	41,50
Thonerde	19,00	15,66	16,92	13,56
Eisenoxyd	12,25	11,94	10,21	7,36
Manganoxyd	9,00	1,37	1,16	10,00
Kalk	12,50	18,90	19,96	25,84
Magnesia	0,25	1,77	2,21	—
	100.	100.	100.	Flücht. Stoffe 0,30
				100.

1*c* ist das Mittel mehrerer Analysen, bei denen die direkte Bestimmung der Borsäure versucht wurde. Das sp. G. dieses Axinits fand ich = 3,295, und nach dem Schmelzen 2,812.

Der Axinit enthält das Eisen, nach meinen Versuchen, nur als Oxyd. Wenn das Mangan, der Farbe des Minerals gemäss, gleichfalls als Oxyd vorausgesetzt werden darf, so könnten die 2,91 p. C. desselben in 1*c* 2,65 p. C. Eisenoxydul beim Auflösen in Oxyd verwandeln. Dieser Axinit könnte daher höchstens 2,65 p. C. Eisenoxydul ursprünglich enthalton, was sich aber natürlich durch Versuche nicht nachweisen lässt.

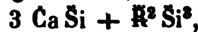
Wenn in meinen Analysen 2*b* und 3 dieselbe mittlere Menge Borsäure wie in 1*c* angenommen wird, so sind die Sauerstoffmengen von

1) Neuerlich von A. Stromeyer direkt = 4,24 p. C. bestimmt.

	$\dot{R}$	:	$\dddot{R}$	:	$\dddot{Si}$	:	$\dddot{B}$
in *1c* =	6,43	:	11,42	:	22,62	:	3,09
2b =	6,08	:	11,30	:	22,70	:	3,09
3 =	6,55	:	11,31	:	22,70	:	3,09
Mittel =	6,35	:	11,34	:	22,67	:	3,09

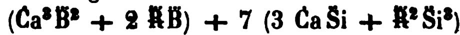
Wird die Borsäure als isomorph mit der Kieselsäure genommen, so ist der auerstoff von $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} + \dddot{B}$ = 6,35 : 11,34 : 25,76, = 1 : 1,94 : 4,06, d. h. ehr nahe = 1 : 2 : 4.

Dieses einfache Verhältniss lässt den A. als eine Verbindung von 3 At. :alk ($\dot{Mg}$), 2 At. Thonerde ($\dddot{Fe}$, $\dddot{Mn}$) und 6 At. Kieselsäure ($\dddot{B}$) betrachten, oder ls 3 At. Bisilikat und 1 At. Singulosilikat,



$$3\,\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \dddot{R}^2\,\dddot{Si}^3,$$

vorin ein Theil Kieselsäure durch Borsäure derartig ersetzt ist, dass das Ganze ls eine isomorphe Mischung



$$(\dot{Ca}^3\dddot{B}^2 + 2\,\dddot{R}\dddot{B}) + 7\,(3\,\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \dddot{R}^2\dddot{Si}^3)$$

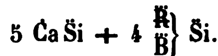
rscheint. Dieser Ausdruck ist in der allgemeinen Turmalinformel enthalten.

Wäre aber die Borsäure im Axinit elektropositiv, wofür allerdings einige ;ründe sprechen, so kann man sie den Sesquioxyden hinzurechnen, wodurch las Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \dddot{R}, \dddot{B} : \dddot{Si}$ = 6,35 : 14,43 : 22,67 = 1 : 2,27 : ,57 wird. Will man dies in 1 : 2¼ : 3½ verändern, so erhält man die Formel



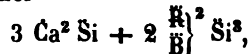
$$4\,\dot{Ca}\,\dddot{Si} + 3\,\dddot{R}\dddot{Si}.$$

Naumann wählt das Verhältniss 5 : 12 : 18 = 1 : 2⅖ : 3⅗, und die 'ormel



$$5\,\dot{Ca}\,\dddot{Si} + 4\left.\begin{matrix}\dddot{R}\\ \dddot{B}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}.$$

Vielleicht ist aber der Sauerstoff der Basen und der Borsäure gleich dem ler Kieselsäure (gefunden = 100 : 109 im Mittel), so dass man 1 : 2 : 3 annehnen kann, woraus die Formel



$$3\,\dot{Ca}^2\,\dddot{Si} + 2\left.\begin{matrix}\dddot{R}\\ \dddot{B}\end{matrix}\right\}^2\dddot{Si}^3,$$

l. h. die des Epidots, sich ableitet.

Hisinger: Mineralgeogr. von Schweden, übers. von Wöhler. S. 170. — Klaproth: Beitr. II, 118. V, 25. — Rammelsberg: Pogg. Ann. L, 363. Berz. Jahresber. XXI, 211. — Vauquelin: J. des Mines XXIII, 6. — Vogel: Schwgg. J. XXII, 182. — Wiegmann: Ebendas. XXXII, 462.

4. Gruppe der Singulosilikate.

I. Reguläre.

A. Granatreihe. Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si}$ = 1 : 1 : 2 = $\dot{R}^3\dddot{R}\dddot{Si}^2$.

Diese grosse Abtheilung, deren Glieder die beiden Verbindungen $\dot{R}^3\dddot{Si}$ und $\dddot{R}^2\dddot{Si}^3$ enthalten, wird hier nach der Krystallform ihrer Glieder in Unterabtheinngen gebracht. Die dahin gehörigen Mineralien erleiden häufig durch starkes ;lühen oder Schmelzen eine Veränderung ihres sp. Gew., und sind dann durch

Säuren so leicht zersetzbar, dass sie in der Regel gelatiniren, während sie an und für sich von denselben kaum angegriffen werden. Dies gilt speciell für Granat, Vesuvian und Epidot.

Granat.

V. d. L. schmelzen die verschiedenen Arten mehr oder minder leicht und ruhig zu grünem, braunem oder schwarzem Glase. Der Eisengranat (Kalk-Eisengr.) zeichnet sich durch Strengflüssigkeit aus. Mit den Flüssen geben sie die Reaktionen des Eisens und Mangans.

Die chromhaltigen G. sind theils schwer schmelzbar zu einem schwarzen Glase, wie der Pyrop, der beim Erhitzen schwarz, beim Erkalten gelblich und dann wieder roth wird, theils unschmelzbar, wie der Uwarowit, welcher seine Farbe überhaupt nicht ändert. Sie geben mit den Flüssen Chromreaktion.

Beim Schmelzen verliert der Gr. nichts oder äusserst wenig am Gewicht, ändert aber dabei sein spec. Gewicht.

	Gewichtsverlust.	Sp. Gew. vor dem Schmelzen.	Sp. Gew. nach dem Schmelzen.	
Grossular vom Wilui	0	3,63	2,95	Magnus.
Derselbe (später)	0,12			,,
Almandin von Slatoust	0			,,
Kanneelstein	0,25—0,34			,,
Rother G. von Grönland		3,90	3,05 (hatte seine Farbe verändert).	,,
G. aus dem Zillerthal	0,02	4,04	3,12	v. Kobell.
Melanit von Frascati	1,61			,,

Von Chlorwasserstoffsäure werden die G. mehr oder minder angegriffen, aber nur einige durch längeres Kochen vollkommen zersetzt. Nach vorgängigem starkem Glühen gelatiniren die kalkreichen mit der Säure, was auch bei den übrigen eintritt, falls sie zuvor bis zum Schmelzen erhitzt oder selbst geschmolzen wurden. Der Pyrop wird vor dem Glühen gar nicht, nach demselben nur unvollkommen zersetzt. Auch der Uwarowit kann durch die Säure nicht zerlegt werden.

Die zahlreiche Gruppe der G. hat schon in früherer Zeit mehrfache Untersucher gefunden, wie V. Rose, Bucholz, Simon, Klaproth, Laugier, Murray u. A. Besonders aber ist die wichtige Arbeit des Grafen Trolle Wachtmeister die Grundlage der späteren Analysen geworden, weil aus ihr zuerst die stöchiometrische Zusammensetzung der Gruppe und die isomorphen Unterschiede ihrer Glieder deutlich hervortraten.

Um eine Uebersicht der grossen Zahl von Granatanalysen geben zu können, ist hier schon anzuführen, dass dieselben das Resultat geliefert haben: die Granate sind Singulosilikate von Monoxyden und Sesquioxyden; jene sind Kalk, Magnesia, Manganoxydul, Eisenoxydul (vielleicht auch Chromoxydul im Pyrop); diese sind Thonerde, Eisenoxyd und Chromoxyd. Der Sauerstoff beider Arten von Basen ist gleich, so dass also für $\dot{R}$: $\ddot{R}$ · Si das ein-

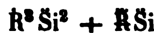
fache Verhältniss von 1 : 1 : 2 herrscht, und sämmtliche G. beide einfache Silikate in dem Atomverhältniss von 3 : 1 enthalten nach der allgemeinen Formel

$$3\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3.$$

Allein nur selten findet sich ein G. mit zwei Basen; die grosse Mehrzahl stellt isomorphe Mischungen der Grundverbindungen dar, deren es folgende giebt:

I. Thongranat.	II. Eisengranat.	III. Chromgranat.
a. $3\dot{Ca}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3$	*e.* $3\dot{Ca}^2\ddot{Si} + \dddot{Fe}^2\ddot{Si}^3$	*i.* $3\dot{Ca}^2\ddot{Si} + \dddot{Cr}^2\ddot{Si}^3$
b. $3\dot{Mg}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3$	*f.* $3\dot{Mg}^2\ddot{Si} + \dddot{Fe}^2\ddot{Si}^3$	*k.* $3\dot{Mg}^2\ddot{Si} + \dddot{Cr}^2\ddot{Si}^3$
c. $3\dot{Fe}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3$	*g.* $3\dot{Fe}^2\ddot{Si} + \dddot{Fe}^2\ddot{Si}^3$	*l.* $3\dot{Fe}^2\ddot{Si} + \dddot{Cr}^2\ddot{Si}^3$
d. $3\dot{Mn}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3$	*h.* $3\dot{Mn}^2\ddot{Si} + \dddot{Fe}^2\ddot{Si}^3$	*m.* $3\dot{Mn}^2\ddot{Si} + \dddot{Cr}^2\ddot{Si}^3$

Während hiernach beide Silikate auf gleicher Sättigungsstufe stehen, kann die Granatmischung auch durch



$$\dot{R}^3\ddot{Si}^2 + \dddot{R}\ddot{Si}$$

ausgedrückt werden, wonach das erste Glied ein Zweidrittel-, das zweite ein Drittelsilikat ist.

Sollte auch $\dot{Cr}$ unter den Monoxyden sich bestätigen, so würden noch weitere drei Grundverbindungen gegeben sein. Vielleicht ist selbst $\dddot{Mn}$ zuweilen anzunehmen.[1])

I. Thongranat.

a. Kalk-Thongranat (Weisser Granat).



$$3\dot{Ca}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3.$$

1. Schischimskaja Gora. Sp. G. = 3,504. Croft.
2. Tellemarken. Trolle-Wachtmeister.
3. Granatfels von Orford, Canada. Sp. G. = 3,536. Hunt.

	1.	2.		3.
Kieselsäure	36,86	39,60		38,70
Thonerde	24,19	21,20		22,71
Eisenoxyd	—	2,22		1,60
Manganoxydul	—	3,15		
Kalk	37,15	32,30		34,83
	98,10	98,47	Magnesia	0,49
			Kali u. Natron	0,47
			Glühverlust	1,40
				98,90

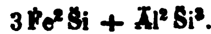
Berechnet.

6 At.	Kieselsäure	= 2310	= 40,58
2 -	Thonerde	= 1284	= 22,55
6 -	Kalk	= 2100	= 36,87
		5694	100.

No. 2 enthält 1 At. Eisenoxyd gegen 15 At. Thonerde, und 1 At. Manganoxydul gegen 13 At. Kalk.

1) In der folgenden Zusammenstellung ist von geringen Mengen isomorpher Basen abgesehen. Eisenreiche Abänderungen sind nach der Formel auf die Mengen beider Oxyde berechnet.

c. Eisen-Thongranat.



$$3\dot{F}e^2 \ddot{S}i + \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3.$$

4. Edler G., Fahlun. Hisinger.
5. Edler G., Ungarn. v. Kobell.
6. G. von Orawicza im Banat. Kjerulf.
7. G. von Brena, Vingåkers Kirchspiel, Westmanland. Bahr.
8. G. von Wicklow, Irland. Kleine schwärzliche Körner, sp. G. = 4,196. Mallet.

	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	40,56	39,66	37,52	37,16	35,77
Thonerde	20,61	19,66	20,00	19,30	19,85
Eisenoxydul	38,25	39,68	36,02	37,65[1]	38,07
Manganoxydul	1,47	1,80	1,29	3,19	5,04
Kalk	—	—	0,89	0,90	98,73
Magnesia	—	—	2,51	2,03	
	100,89	100,80	98,23	100,23	

Berechnet

6 At.	Kieselsäure	= 2310	=	36,70
2 -	Thonerde	= 1284	=	20,40
6 -	Eisenoxydul	= 2700	=	42,90
		6294		100.

Isomorphe Mischungen von Thongranat.

9. Canneelstein (Essonit) von Ceylon. *a*) Klaproth. *b*) Laugier. *c*) C. Gmelin.
10. Canneelstein, derber, von Malsjö. Arfvedson.
11. C. von Pargas. Lundahl.
12. Romanzowit von Kimito in Finland. Nordenskiöld.

	9. a.	9. b.	9. c.	10.	11.	12.
Kieselsäure	38,80	38	40,01	41,87	38,61	41,21
Thonerde	21,20	19	23,00	20,57	26,24	24,08
Eisenoxydul	5,85	6,3	3,31	3,54	3,31	6,32
Kalk	31,25	33	30,57	33,94	29,70	24,76
Magnesia ($\dot{M}n$)	—	—	—	0,39	1,48	0,92
Kali	—	—	0,59	100,31	99,34	97,29
Glühverlust	—	—	0,33			
	98,10	96,3	97,81			

Die Canneelsteine sind im Wesentlichen Mischungen 11 *a*+*c* oder 12 *a* + *c*; doch enthalten sie wahrscheinlich oft ein wenig Eisenoxyd. Im Romanzowit, dessen Analyse nicht correkt zu sein scheint, ist 5 *a* + *c* enthalten.

1) Corrigirt: Eisenoxyd 2,27, Eisenoxydul 35,63.

13. Edler G. aus dem Zillerthal. Karsten.
14. Brauner G. vom Greiner im Zillerthal. v. Kobell.

	13.	14.
Kieselsäure	39,62	39,12
Thonerde	19,30	21,08
Eisenoxydul	34,05	32,68
Manganoxydul	0,85	0,80
Kalk	3,28	5,76
Magnesia	2,00	—
	99,10	99,44

Hier herrscht der Eisengranat vor. Rechnet man $\dot{C}a$ und $\dot{M}g$ zusammen, gleichwie $\dot{F}e$ und $\dot{M}n$, so ist 13 etwa $= a + 6c$, $14 = 2a + 9c$.

v. Kobell fand in No. 14 6 p.C. Eisenoxyd und 27,28 Eisenoxydul, wonach der Sauerstoff von $\dot{R} : \overline{\dddot{R}} = 1 : 1{,}48$ sein würde, so dass das Eisenoxyd wahrscheinlich aus dem Oxydul entstanden ist.

15. Dunkelrother G. von Engsjö im Mälarsee. Krystallisirt; sp. G. = 4,236. Trolle-Wachtmeister.
16. Ebensolcher von New-York. Krystallisirt; sp. G. = 3,90. Derselbe.

	15.	16.
Kieselsäure	40,60	42,51
Thonerde	19,95	19,15
Eisenoxydul	33,93	33,57
Manganoxydul	6,69	5,49
Kalk	—	1,07
	101,17	101,79

Hier herrschen die Verbindungen *c* und *d* vor.

17. Braunrother G. von Haddam, Connecticut, derb, sp. G. = 4,275. Rammelsberg.
18. Ebensolcher von dort, sp. G. = 3,983. Mallet.

	17.	18.
Kieselsäure	36,16	34,96
Thonerde	19,76	19,72
Eisenoxydul	11,10	17,04
Manganoxydul	32,18	27,36
Kalk	0,58	0,20
Magnesia	0,22	—
	100.	99,28

Hier herrscht die Manganverbindung vor, und zwar ist Fe : Mn in No. 17 = 1 : 3, in No. 18 = 1 : 1,6.

19. Schwarzer G. von Arendal. Krystallisirt; sp. G. = 3,157. Trolle-Wachtmeister.
20. Edler G. aus Grönland. Karsten.

	19.	20.
Kieselsäure	42,45	39,85
Thonerde	22,47	20,60
Eisenoxydul	9,29	24,85
Manganoxydul	6,27	0,46
Magnesia	13,43	9,93
Kalk	6,53	3,51
	100,44	99,20

Der erste zeichnet sich durch den höchsten Magnesiagehalt aus. Es ist $\dot{C}a, \dot{M}g : \dot{F}e, \dot{M}n = 2 : 1$; $\dot{C}a : \dot{M}g = 1 : 3$, $\dot{M}n : \dot{F}e = 2 : 3$.

Der zweite ist eine Mischung, welche durch $a + 4b + 5c$ bezeichnet werden kann.

21. G. von Garpenberg, Schweden. W. Wachtmeister.
22. Hellrother G. von Hallandsås, Schweden. Sp. G. = 4,188. Derselbe.
23. Schiefriger hellrother G. von dort. Sp. G. = 4,043. Derselbe.
24. Almandin in Körnern, von Waldsassen in Baiern. Sp. G. = 4,2—4,3. Besnard.
25. Brauner G. von Killiney bei Dublin. Krystallisirt. Mallet.
26. Rothbrauner G. von Åbo. Sp. G. = 3,86. Moberg.
27. Rother G. von Jonkers, New-York. Derb. Taylor.
28. G. von Greene's Creek, Delaware. Kurlbaum.

	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.
Kieselsäure	39,42	41,00	42,00	38,76	37,80	40,19	38,32	40,15
Thonerde	20,27	20,10	21,00	21,00	21,13	20,17	21,49	20,77
Eisenoxydul	24,82	28,81	25,18	32,05	34,83	35,27	30,23	26,66
Manganoxydul	7,51	2,88	2,37	6,43	—	0,99	2,46	1,85
Magnesia	3,69	6,04	4,32	3,95	4,46	4,98	6,29	8,08
Kalk	2,63	1,50	4,98	—	1,53	0,50	1,38	1,83
	98,34	100,33	99,85	101,19	99,75	102,10	100,17	99,34

In allen diesen Abänderungen ist Eisen-Thongranat (*c*) das herrschende Glied, meist mit *d*, immer mit *b* und geringen Mengen *a* gemischt.

II. Eisengranat.

e. Kalk-Eisengranat.



$3\,\dot{C}a^2\ddot{S}i + \overline{F}e^2\ddot{S}i^3$.

1. Dunkelschwarzgrüner G. von der Schischimskaja Gora am Ural. Sp. G. = 3,798. Laborat. d. Petersb. Berg-Dpt.
2. Gelbbrauner derber G. aus den Turjinskischen Kupfergruben bei Bogoslowsk. Karawaiew.
3. Blutrother G. von Franconia, New-Hampshire. Fisher.
4. Brauner G. von Hesselkulla. Derb. Trolle-Wachtmeister.

5. Brauner G. von Schmiedefeld bei Suhl am Thüringerwald. *a)* Bucholz, *b)* Karsten, *c)* Pützer.
6. Schwarzer G. von Beaujeux, Dpt. du Rhône. Ebelmen.
7. Grüner G. von Zermatt, Wallis; sp. G. = 3,85. Damour.
8. Grünschwarzer G. von der Sludänka am Baikalsee. Jewreinow.
9. G. von Lindbo, Westmanland. Hisinger.
10. Gelber G. von Altenau am Harz. Krystallisirt, sp. G. = 3,871. Tr. W.
11. Gelber G. von Långbanshytta. Derb, sp. G. = 3,965. Derselbe.
12. Brauner G. (Polyadelphit Thomson) von Franklin, New-Jersey. *a)* Thomson. *b)* Weber. *c)* Baumann.

	1.	2.	3.	4.	5. a.	5. b.	5. c.	6.
Kieselsäure	35,21	35,37	38,85	37,99	34,00	37,4	35,51	36,45
Thonerde	—	0,53	—	2,71	2,00	—	0,26	2,06
Eisenoxyd	34,11[1]	31,49	28,15	28,52	27,84	26,9	28,61	29,48
Manganoxydul	—	0,29	—	1,61	3,15	2,5	5,84	0,28
Kalk	30,96	32,50	32,00	30,74	30,75	33,2	28,11	30,76
Magnesia	—	0,54	—	—	—	—	0,91	0,06
	100,28	100,72	99,00	100,57	$\dot{C}$, $\dot{H}$ 4,25	100.	99,24	Glühv. 0,96
					101,94			100,05

	7.	8.	9.	10.	11.	12. a.	12. b.	12. c.
Kieselsäure	36,03	37,17	37,55	35,64	35,10	36,82	34,83	35,47
Thonerde	1,24	0,36	—	—	—	3,35	1,12	3,10
Eisenoxyd	30,05	31,18	31,35	30,00	29,10	25,50	28,73	28,55
Manganoxydul	—	0,24	4,70	3,02	7,08	4,43	8,82	5,41
Kalk	32,44	29,04	26,74	29,21	26,91	24,72	24,05	26,74
Magnesia	0,54	0,88	—	—	—	7,94	1,42	2,13
Kali	—	—	—	2,35	0,98	$\dot{H}$ 0,55	98,97	101,40
	100.	98,87	100,34	100,22	99,17	103,31		

Die reine Verbindung findet sich nur selten. Ihre berechnete Zusammensetzung ist:

6 At.	Kieselsäure	= 2310	= 36,05
2 -	Eisenoxyd	= 2000	= 31,19
6 -	Kalk	= 2100	= 32,76
		6410	100.

Manche Abänderungen enthalten Mangan-Eisengranat; manche neben diesem noch eine variable Menge Thongranat.

Isomorphe Mischungen von Thon- und Eisengranat.

In den nachstehenden Analysen sind die relativen Mengen beider Oxyde des Eisens aus der gefundenen Menge desselben durch Rechnung bestimmt, wie die Granatformel sie verlangt.

1) Corrigirt: $\overline{\dddot{F}}e$ 31,38, $\dot{F}e$ 2,78.

A. Thongranat herrschend.

1. Hellgrüner G. (Grossular) vom Wilui. Krystallisirt, sp. G. = 3,64. *a*) Klaproth. *b*) Karsten. *c*) Trolle-Wachtmeister.
2. Dunkelrother G. von Traversella. R. Richter.
3. Röthlichgelber G. vom St. Gotthardt. Karsten.
4. Braunrother G. von Friedeberg, Oester. Schlesien. Derselbe.
5. Röthlichgrauer dichter G. von der Schischimskaja Gora. v. Hauer.
6. Desgl. (Colophonit) aus Norwegen. Richardson.
7. Brauner G. vom Vesuv. Krystallisirt, sp. G. = 3,428. Trolle-Wachtmeister.
8. Grossular von der Sludänka. Sp. G. = 3,427. Lab. des Pet. Berg-Dpt.

	1. a.	1. b.	1. c.	2.	3.
Kieselsäure	44,0	38,25	40,55	39,99	37,82
Thonerde	8,5	19,35	20,10	17,98	19,70
Eisenoxyd	12,0	7,33	5,00	6,45	5,95
Eisenoxydul	—	—	—	—	—
Manganoxydul	—	0,50	0,48	—	0,15
Kalk	33,5	31,75	34,86	32,70	31,35
Magnesia	—	2,40	—	2,76	4,15
	98,0[1])	99,58	100,99	99,88	99,12

	4.	5.	6.[2])	7.	8.
Kieselsäure	36,55	38,39	37,60	39,93	40,99
Thonerde	18,75	17,00	14,40	13,45	14,90
Eisenoxyd	6,61	8,86	13,35	12,10	10,94
Eisenoxydul	—	—	—	2,52	—
Manganoxydul	1,70	—	—	1,40	—
Kalk	31,44	33,75	27,80	31,66	32,94
Magnesia	4,20	—	6,55	—	0,98
	99,25	$\dot{H}$ 0,94	1,00	101,06	100,75
		98,94	100,70		

In 1—4 sind 1 At. Eisenoxyd gegen 4—5 At. Thonerde vorhanden; in 6 ist dies Verhältniss = 3 : 5, in 7 und 8 = 1 : 2. Es ist hauptsächlich Kalkgranat, also *a* + *e*.

9. Röthlicher G. von Narouel, Vogesen. Aus dem Serpentin; sp. G. = 3,15 Delesse.
10. Edler G. von Ohlapian, Siebenbürgen. Karsten.
11. Miesmäki, Finland. Zilliacus.

1) Die Analyse ist offenbar unrichtig.

2) Obwohl mancher sog. Colophonit Vesuvian ist, scheint die Analyse doch einen Granat betreffen.

	9.	10.	11.
Kieselsäure	41,56	37,15	41,45
Thonerde	19,84	18,08	19,10
Chromoxyd	0,35	—	—
Eisenoxyd	5,33	5,47	5,43
Eisenoxydul	4,37	26,10	29,18
Manganoxydul	—	0,30	—
Magnesia	22,00	10,15	8,60
Kalk	4,25	0,36	—
Glühverlust	1,58	97,91	103,76[1])
	99,28		

Der erste enthält gegen 1 At. Eisenoxyd 6 At. Thonerde. Er zeichnet sich durch das Ueberwiegen der Magnesia und einen geringen Gehalt an Chromgranat aus.

No. 10 ist zwar gleichfalls ziemlich reich an Magnesia, enthält aber vorherrschend Eisenoxydul. Das Verhältniss beider ist = 2 : 3.

12. Braunrother G. aus Brasilien. Derb. Pützer.

	12.
Kieselsäure	37,23
Thonerde	15,22
Eisenoxyd	6,73
Eisenoxydul	26,76
Manganoxydul	3,40
Kalk	4,31
Magnesia	3,14
	96,79

In diesem Gr. sind 2 At. Eisenoxyd g gen 7 At. Thonerde enthalten. Er ist vorherrschend $c + g$.

13. G. aus Nordamerika. Seybert.

14. G. von Broddbo bei Fahlun. d'Ohsson.

	13.	14.
Kieselsäure	35,83	39,00
Thonerde	18,06	14,30
Eisenoxyd	3,67	6,00
Eisenoxydul	11,62	10,05
Manganoxydul	30,96	27,90
Zinnsäure	—	1,00
	100,14	98,25

Beide Gr. sind durch ihren hohen Mangangehalt ausgezeichnet, worin sie I. No. 17 und 18 nahe stehen.

Bei diesen, wie überhaupt allen manganreichen G. ist indessen wahrscheinlich auch Manganoxyd, d. h. ein Mangangranat, in der Mischung vorhanden.

1) In dieser Analyse ist das Eisen der angegebenen 34,05 $\dot{F}e$ nach der Formel vertheilt.

B. Eisengranat herrschend.

1. Sala. Br berg.
2. Grüne m Teufelstein bei Schwarzenberg, Sachsen. Karsten.
3. Melani rascati bei Rom. *a*) Karsten. *b*) Klaproth. *c*) Vauquelin. *d*) our.
4. G. v plain-See, N. Amerika. Seybert.
5. Grüne n Hesselkulla. Derb. Trolle-Wachtmeister.
6. Bredberg.
7. ryst. G. von Achmatowsk. Lab. d. Pet. Berg-Dpt.
8. anta, Finland. *a*) Hess. *b*) Palmberg. *c*) Granquist.
9. New-Jersey. Thomson.

r G. von Stocköe bei Brevig. Sp. G. = 3,64. Forbes.

braun warzer G. von Arendal. Krystallisirt, sp. G. = 3,665. Trolle-ch ister.

	1.	2.	3. a.	3. b.	3. c.	3. d.	4.	5.	6.
Kieselsäure	36,73	36,85	34,60	35,50	34,0	35,84	38,00	38,12	36,62
Thonerde	2,78	4,05	4,55	6,00	6,4	6,24	6,00	7,32	7,53
Eisenoxyd	25,83	25,35	28,15	26,00	25,5	23,12	22,23	19,42	22,18
Eisenoxydul	—	—	—	—	—	1,04[1])	5,27	—	—
Manganoxydul	—	0,95	—	0,40	—	—	—	3,30	—
Kalk	21,79	32,32	31,80	32,50	3,0	32,72	29,00	31,65	31,80
Magnesia	12,44	—	0,65	—	—	1,04	—	—	1,95
	99,57	99,52	99,75	100,40	98,9	100.	100,50	99,81	100,08

	7.	8. a.	8. b.	8. c.	9.	10.	11.
Kieselsäure	37,22	35,55	40,99	37,79	33,71	34,40	40,20
Thonerde	6,04	3,40	6,81	12,39	7,97	8,96	6,95
Eisenoxyd	24,81	25,47	21,15	14,77	17,64	20,43	20,50
Eisenoxydul	—	9,68	—	6,00	—	—	—
Manganoxydul	—	—	0,76	0,83	16,70	2,40	4,00
Kalk	31,07	22,88	31,37	30,78	22,88	31,38	29,18
Magnesia	0,49	4,00	—	—	—	Spur	—
	99,63	100,98	101,08	102,56	98,90	Ña 1,27	101,13
						98,84	

Das Verhältniss von Thonerde zu Eisenoxyd ist von 1 : 6 bis 1 : 1½. Die meisten sind Mischungen aus *a* und *e*, wozu in No. 4 und 8 noch *e* und *g* treten. No. 1 enthält überdies noch *b* oder *f* oder beide.

Eine Mischung von gleichen At. Thon- und Eisengranat ist

1) Titanoxyd.

12. G. von Gustafsberg in Schweden. Von Stilbit begleitet, sp. G. = 3,6. Bahr.

	12.
Kieselsäure	37,80
Thonerde	11,18
Eisenoxyd	15,66
Eisenoxydul	4,97
Manganoxydul	0,12
Kalk	30,27
	100.

III. Chromgranat.

Hierher gehören zwei verschiedene Mineralien.

A. Uwarowit von Bissersk am Ural. Von Granatform, grün gefärbt. Wurde zuerst von Hess beschrieben. *a)* Komonen. *b)* Sp.G. = 3,514. A. Erdmann. *c)* Damour.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	37,11	36,93	35,57
Thonerde	5,88	5,68	6,26
Chromoxyd	22,54	21,84	23,45 [1])
Eisenoxydul	2,44	1,76	—
Kalk	30,34	31,63	33,22
Magnesia	1,10	1,54	98,49
Wasser	1,01	Kupfer Spur	
	100,42	99,38	

Hiernach ist der U. im Wesentlichen eine isomorphe Mischung von Kalk-Chromgranat und Kalk-Thongranat, entsprechend $2a + 5i$.

B. Pyrop (Böhmischer Granat).

	a. Klaproth.	b. Trolle-Wachtmeister.	c. v. Kobell.	d. Moberg.
Kieselsäure	40,00	43,70	42,08	41,35
Thonerde	28,50	22,40	20,00	22,35
Eisenoxyd	16,50	—	1,51	—
Eisenoxydul	—	11,48	9,09	9,94
Manganoxyd	0,25	$\dot{M}n$ 3,68	$\dot{M}n$ 0,32	$\dot{M}n$ 2,59
Chromsäure	2,00	$\dot{C}r$ 6,52	$\ddot{C}r$ 3,01	$\dot{C}r$ 4,17
Magnesia	10,00	5,60	10,20	15,00
Kalk	3,50	6,72	1,99	5,29
	100,75	100,10	98,20	100,69

Die Schwierigkeit in der Deutung der Analysen liegt im Eisen und Chrom, über deren Oxydationsgrad, wie man sieht, die Ansichten abweichen.

v. Kobell glaubte Chromsäure in Verbindung mit Eisenoxyd (dessen direkte Bestimmung wohl sehr unsicher ist) als unwesentlich betrachten zu dürfen.

1) Die Thonerde enthält etwas Eisenoxyd.

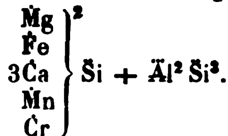
Trolle-Wachtmeister nahm chromsaures Chromoxyd an, hielt es aber für wahrscheinlich, dass dasselbe zu den stärkeren Basen gerechnet werden müsse.

Moberg endlich setzt Chromoxydul im Pyrop, gleichwie in manchem Chromeisenstein, voraus, und findet in der Farbe und dem Verhalten des Minerals Stützen für diese Ansicht. Er fand, dass der P., in Wasserstoffgas geglüht, weder Farbe noch Gewicht ändert, dass letzteres aber beim Glühen an der Luft um 0,38 p. C. zunimmt, wobei das Pulver hellroth wird, was für Eisenoxydul im Mineral spricht. Schmilzt man es mit kohlensaurem Alkali, so bleibt beim Behandeln mit verdünnter Säure ein braunes Pulver, welches dem Chromeisenstein ähnlich zu sein scheint.

Berechnet man in den drei letzten Analysen den Sauerstoff, unter Annahme von $\dot{Fe}$, $\dot{Mn}$ und $\dot{Cr}$, so erhält man

	b.		c.		d.	
$\dddot{Si}$	22,70		21,86		21,48	
$\dddot{\bar{Al}}$	10,46		9,34		10,44	
$\dot{Fe}$	2,61		2,32		2,29	
$\dot{Mn}$	0,83		0,06		0,58	
$\dot{Cr}$	1,22	8,79	0,77	7,79	0,96	11,14
$\dot{Mg}$	2,24		4,08		5,80	
$\dot{Ca}$	1,89		0,56		1,51	

Es ergiebt sich hieraus, dass unter jener Annahme der Pyrop ziemlich gut die Granatformel giebt, und dass er eine isomorphe Mischung von Thongranat ist, worin die Magnesia und Eisenverbindung vorherrschen,



$$\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Fe}\\ 3\dot{Ca}\\ \dot{Mn}\\ \dot{Cr}\end{matrix}\right\}^{2} \dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}}^2 \dddot{Si}^3.$$

Einige Mineralogen haben den Pyrop vom Granat trennen zu müssen geglaubt, wozu aber kein hinreichender Grund ist. (G. Rose in dessen El. d. Kryst. 155, u. Pogg. Ann. XXVII, 692).

Ohne Zweifel befinden sich manche Granate in einem Zustande von Zersetzung, wobei die stärkeren Basen theilweise entfernt sind. Deshalb geben die Analysen zuweilen eine zu geringe Menge von ihnen, und eine zu grosse Menge Kieselsäure. Solche G. besitzen oft geringere Härte und geringeres spec. Gewicht. Auch scheinen sie von Säuren leichter zersetzt zu werden.

Von dieser Art ist 1) ein gut krystallisirter rothbrauner G. von Klemetsaune in Norwegen, dessen Krystalle mit einem weissen Mineral überzogen und durchwachsen sind, kaum Glanz besitzen, ein sp. G. = 3,851 haben, v. d. L. leicht schmelzen, und von Chlorwasserstoffsäure grossentheils zersetzt werden. 2) Ein Melanit vom Kaiserstuhl. Diese Analyse ist so berechnet, dass die Basen $\dot{R}$ und $\dddot{\bar{R}}$ gleichviel Sauerstoff enthalten. 3) Ein derber G. von Miask, dunkelgrüngrau, zerklüftet und oberflächlich zersetzt, der Kern von Serpentinmassen bildend. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Kugel.

	1. Trolle-Wachtmeister.	Sauerstoff.		2. Schill.	Sauerstoff.		3. Sthamer.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	52,11		27,07	45,80		23,78	46,11		23,92
Thonerde	18,03		8,42	11,00	5,14	8,84	12,09	5,64	9,60
Eisenoxyd	—			12,33	3,70		13,19	3,96	
Eisenoxydul	23,54	5,22		7,46	1,59		—		
Manganoxydul	1,74	0,39	7,25	0,70	0,16	8,86	—		
Kalk	5,77	1,64		22,10	6,31		20,33	5,81	8,75
Magnesia				2,00	0,80		7,36	2,94	
	101,19			101,09			99,08		

Manche Gr. brausen mit Säuren, so z. B. der grüne vom Teufelsstein nach Wiegleb, der braune von Schmiedefeld nach Bucholz, der gelbe von Långbanshytta, der grünliche und braune von Hesselkulla und der schwarze von Arendal nach Trolle-Wachtmeister, was eine Beimengung von kohlensaurem Kalk anzeigt. Solche Abänderungen scheinen auch etwas Wasser zu enthalten.

Auch der kleine Gehalt an Kali, den einige Analysen anführen, dürfte auf zersetzte Abänderungen deuten.

Eine Umwandlung von Granat in Serpentin und Magneteisen ist bei Schwarzenberg in Sachsen von Freiesleben beobachtet worden. Kersten fand darin:

Kieselsäure	34,24
Eisenoxydul	3,38
Manganoxydul	0,41
Magnesia	33,28
Natron	0,35
Wasser (u. Bitum.)	10,62
Serpentin	82,28
Magneteisen	17,50
	99,78

Ueberhaupt enthält der G. nicht selten fremde Einschlüsse, so z. B. Magneteisen, in Folge dessen er auf den Magnet wirkt (v. Kobell).

Ebelmen fand, dass aus dem schwarzen G. von Beaujeux bei schwachem Glühen in Wasserstoffgas etwas Eisenoxyd reducirt wird. Nach Demselben soll aber in der Weissglühhitze der ganze Eisengehalt in metallisches Eisen sich verwandeln.

Arfvedson: Vet. Ac. Handl. f. 1822. 87. Berz. Jahresb. III, 151. Schwgg. J. XXXVIII, 1. — Bahr: J. f. pr. Chem. LIII. 312. Berz. Jahresb. XXV, 364. — Baumann: A. m. Laborat. — Besnard: Corresp blatt des zool. min. Ver. in Regensburg. 1849. 30. — Bischof: Chem. Geologie II, 170 ff. — Bredberg: Vet. Acad. H. 1822. I, 63. Berz. Jahresb. III, 150. Schwgg. J. XXXVIII, 11. — Bucholz: Scheerer's N. Journ. IV, 172. — Croft: G. Rose Reise n. d. Ural II, 132. — Damour: Institut. 1856. Dcbr. No. 1198. — D'Ohsson: Schwgg. J. XXX, 346. — Delesse: Ztsch. d. deutsch. geol. Ges. II, 429. — Ebelmen: Ann. Mines, IV. Sér. VII, 19. Berz. Jahresb. XXVI, 366. — A. Erdmann: V. Acad. H. 1842. 103. Berz. Jahresb. XXIII, 291. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 84. — Forbes: Edinb. N. phil. J. II. Ser. III. 1856. — C. Gmelin: Berz. Jahresb. V, 224. — Granquist: Arppe Undersök-

ninger. p. 32. (Palmberg: Ibid. Moberg: Ibid. 29. Lundahl: Ibid. 49. Zilliacus: Ibid. 65.). — Hess: Kastner's Archiv. VI, 324. (Uwarowit): Pogg. Ann. XXIV, 388. — Hisinger: Schwgg. J. XXI, 258. XXXVII, 431. Berz. Jahresb. II, 101. — v. Hauer: Sitzber. d. Wien. Akad. XII, 171. — Hunt: Dana V. Suppl. — Jewreinow: Berg- u. hütt. Zeitg. 1853. No. 12. — Karawaiew: Kokscharow Mat. III, 84. — Karsten: Archiv f. Min. IV, 388. VIII, 249. Schwgg. J. LXV, 320. — Klaproth: Beitr. II, 16. 22. IV, 349. V, 131. 138. 168. 171. — v. Kobell: Schwgg. J. LXIV, 283. Kastn. Archiv V, 165. VIII, 447. IX, 344. — Kjerulf: J. f. pr. Ch. LXV, 174. — Komenen: Verh. d. min. Ges. zu Petersburg. 1847. 55. — Laborat. d. Petersb. Berg.-Dpt.: Kokscharow Mat. III, 37. 79. — Laugier: Ann. du Mus. VII, 336. Berz. Jahresb. VIII, 249. — Magnus: Pogg. Ann. XXII, 391. — Mallet: J. of the Dublin. Geol. Soc. IV, 275. u. Privatmittheilung. — Moberg: J. f. pr. Ch. XLIII, 122. — Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 380. — Pützer: In mein. Laborat. — Richardson: Phil. Mag. XV, 86. J. f. pr. Chem. XVIII, 187. — R. Richter: Ber. d. K. sächs. Ges. der Wiss. Sitzg. v. 5. Juni 1858. — Schill: Leonhard's N. Jahrb. 1855. 338. — Seybert: Amer. J. of Sc. V, 117. Berz. Jahresb. III, 150. — Sthamer: G. Rose Reise n. d. Ural. — Taylor u. Kurlbaum: Am. J. of Sc. II Ser. XIX, 15. J. f. pr. Ch. LXIV, 470. — Thomson (Polyadelphit): Outl. I, 154. Ann. of New-York. 1829. 9. — Trolle-Wachtmeister: Vet. Acad. Handl. 1823. 1825, 216. Pogg. Ann. II, 1. Berz. Jahresb. VI, 229. — Vauquelin: J. d. Phys. L, 94. — W. Wachtmeister: Berz. Jahresb. XXV, 364. — Weber: A. mein. Laborat.

Helvin.

Schmilzt v. d. L. in der äusseren Flamme unter Aufblähen und Kochen schwer zu einer dunkelgelben oder bräunlichen etwas blasigen Perle; mit Borax giebt er ein klares violettes Glas, welches im Reduktionsfeuer fast farblos wird; mit Phosphorsalz erhält man ein Kieselskelet und ein farbloses beim Erkalten opalisirendes Glas. Mit Soda schmilzt er zu einer schwarzen oder braunen Hepar; mit Soda und Salpeter reagirt er stark auf Mangan. Plattner.

Mit Chlorwasserstoffsäure gelatinirt er unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas.

Die erste Analyse des H. von Schwarzenberg in Sachsen von A. Vogel im J. 1820 ergab nur Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, nebst wenig Mangan und Kalk. Im J. 1825 entdeckte C. Gmelin im H. den Gehalt an Beryllerde und Schwefel, jedoch stimmten zwei Analysen nicht der Art überein, dass sie die Constitution des H. sichergestellt hätten. Neuerlich habe ich einen H. aus dem norwegischen Zirkonsyenit untersucht.

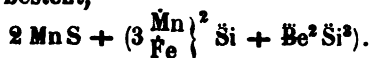
	C. Gmelin.		Rammelsberg.
	Sp. G. = 3,166		3,165
	a.	b.	
Schwefel		5,05	5,71
Kieselsäure	35,27	33,26	33,13
Beryllerde	8,03 }	12,03	11,46
Thonerde	1,44 }		—
Manganoxydul	42,12	41,76	49,12
Eisenoxydul	8,00	5,56	4,00
Glühverlust		1,15	103,42
		98,81	

C. Gmelin's Zahlen sind nach den jetzigen Atg. corrigirt. Soll eine Berechnung danach ausgeführt werden, so muss man *b* zum Grunde legen, und die 12 p. C. für reine Beryllerde nehmen (der norwegische H. ist frei von Thonerde), so wie ferner die 3 p. C. Eisenoxydul von *a* hineinsetzen.

		Sauerstoff.			Sauerstoff.	
Schwefel	5,05			5,71		
Mangan	8,67		(2,52)	9,77		(2,85)
Kieselsäure	33,26		17,28	33,13		17,21
Beryllerde	12,03		7,63	11,46		7,25
Manganoxydul	30,57	6,88	8,65	36,50	8,21	9,10
Eisenoxydul	8,00	1,77		4,00	0,89	
Glühverlust	1,15			100,57		
	98,73					

Bringt man den Schwefel als Mangansulfuret in Rechnung, so bleibt ein Doppelsilikat, in welchem der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\dddot{Be}$: $\dddot{Si}$ = 1 : 1 : 2 ist.

Nun verhält sich der Sauerstoff des Manganoxyduls, welches dem Mangan im Sulfuret entspricht, zum Sauerstoff von $\dot{R}$ = 2,52 : 8,65 = 1 : 3,4, und = 2,85 : 9,10 = 1 : 3,2, d. h. nahe = 1 : 3, so dass der H. als eine Verbindung von 2 At. Mangansulfuret und 1 At. eines Doppelsilikats von der Granatformel besteht,



$$2\,MnS + \left(3\left.\begin{matrix}\dot{Mn}\\\dot{Fe}\end{matrix}\right\}^2\dddot{Si} + \dddot{Be}^2\dddot{Si}^3\right).$$

Unzweifelhaft existirt aber auch ein Theil Eisen als Sulfuret, so dass man eigentlich



$$2\left.\begin{matrix}Mn\\Fe\end{matrix}\right\}S + \left(3\left.\begin{matrix}\dot{Mn}\\\dot{Fe}\end{matrix}\right\}^2\dddot{Si} + \dddot{Be}^2\dddot{Si}^3\right)$$

schreiben muss.

In dem sächsischen H. ist das Atomverhältniss von $\dot{Fe}$: $\dot{Mn}$ = 1 . 4, in dem norwegischen = 1 : 9.

Die Berechnung liefert, unter Annahme von blossem Schwefelmangan:

2 At.	Schwefel	= 400	= 5,74		400	= 5,74
2 –	Mangan	= 675	= 9,69		675	= 9,71
6 –	Kieselsäure	= 2311	= 33,17		2311	= 33,18
2 –	Beryllerde	= 946	= 13,58		946	= 13,59
$\frac{24}{5}$ –	Manganoxydul	= 2100	= 30,12	$\frac{27}{5}$ =	2362	= 33,90
$\frac{6}{5}$ –	Eisenoxydul	= 540	= 7,70	$\frac{3}{5}$ =	270	= 3,88
		6972	100.		6964	100.

Die Sulfurete RS krystallisiren z. Th. regulär; das Doppelsilikat hat die Formel des Granats. Hieraus liesse sich die reguläre Form des H. erklären.

C. Gmelin: Pogg. Ann. III, 53. — Rammelsberg: Ebendas. XCIII, 453. — Vogel: Schwgg. J. XXIX, 314.



B. Sodalithreihe. $\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{Si} = 1 : 3 : 4 = \dot{R}\ddot{R}\dddot{Si}^2$.

Eine dem Granat nahestehende, und wahrscheinlich isomorphe Gruppe, deren Glieder vorzugsweise gleichfalls in Granatoedern krystallisiren, enthält

als Hauptrepräsentanten Sodalith und Hauyn (Lasurstein). Auch bei ihr ist der Sauerstoff der Basen gleich dem der Säure, so dass man sie als Singulosilikate betrachten kann. Allein die Monoxyde und die Thonerde stehen in einem anderen Verhältniss, und unter jenen spielt das Natron eine Hauptrolle. Ausserdem aber ist das Doppelsilikat mit Chlornatrium oder mit Alkalisulfat oder mit beiden verbunden, oder vielmehr in isomorpher Mischung, so wie in den blauen Gliedern noch eine bis jetzt nicht sicher bekannte Schwefelverbindung in kleiner Menge enthalten ist (Farbstoff des Ultramarins).

Gleich dem Nephelin lösen sich diese Silikate in mässig starken Säuren vollständig auf; die klare Auflösung gesteht nach längerer Zeit, oder durch Erhitzen oder Abdampfen zu einer vollkommenen Gallerte.

Sodalith.

Nur zersetzte Abänderungen geben beim Erhitzen etwas Wasser. V. d. L. schmilzt der S. unter starkem Aufblähen (Grönland, Lichfield) oder in dünnen Splittern unter einigem Blasenwerfen (Vesuv) zu einem farblosen blasigen Glase. Der grüne und blaue S. verliert dabei seine Farbe.

Ekeberg gab die erste Analyse des S. aus Grönland, Graf Dunin-Borkowsky die des vesuvischen. Die geringe Uebereinstimmung unter den Analysen des letzteren haben mich neuerlich zu einer Wiederholung derselben veranlasst.

1. Vesuv. *a*) Farbloser. Die von mir untersuchten reinen Krystalle, die aus einem Gemenge mit Augit und Glimmer ausgelesen waren, hatten ein sp. G. = 2,136. *b*) Grüner. Sehr selten; kleine Granatoeder mit Würfelflächen, in einem Kalkstein mit Vesuvian und Nephelin vorkommend.
2. Grönland. Grüner. *a*) Ekeberg. *b*) Thomson.
3. Lamö bei Brevig, Norwegen. Blau, in Eläolith. Bork.
4. Ilmengebirge bei Miask. Blau, in Eläolith, sp. G. = 2,288. E. Hofmann u. G. Rose.
5. Lichfield, Maine. Blau, in Eläolith. Whitney.

	1.				
				a.	b.
	Dunin.	Arfvedson.		Rammelsb.	Rammelsb.
		α.	β.		
Chlor			5,30	6,69	2,55
Kieselsäure	44,87	33,75	35,99	38,12	38,76
Thonerde	23,75	35,50	32,59	31,68	34,62
Eisenoxyd	0,12	—	—	—	—
Natron	27,50	26,23	26,55	24,37	23,43
			100,43	100,86	99,36

	2.		3.	4.	5.
	a.	b.			
Chlor	6,75	3,00	nicht best.	7,10	6,97
Kieselsäure	36,00	38,52	38,86	38,40	37,46
Thonerde	32,00	27,48	30,82	32,04	30,93
Eisenoxyd	0,15	1,00	—	—	1,08
Natron	25,00	23,50	22,03	24,47	23,86
Kali	—	—	0,51		0,59
Kalk	—	2,70	1,65 [1]	0,32	—
Wasser	—	2,10		102,33	100,89
	99,90	98,30			

Berechnet man das Chlor als Chlornatrium, so geben die übereinstimmenden Analysen:

	1 a. R.	1 b. R.	3.	4.	5.
Kieselsäure	38,12	38,76	38,86	38,40	37,46
Thonerde	31,68	34,62	30,82	32,04	30,93
Kalk ($\dot{Mg}$)	—	—	1,65	0,32	—
Natron ($\dot{K}$)	18,49	21,18	16,39	18,24	18,33
Natrium	4,37	1,67	4,57	4,63	4,55
Chlor	6,69	2,55	7,00 [2]	7,10	6,97
	99,35	98,78	99,29	100,73	98,24

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{Na}$: $\dddot{Al}$: $\ddot{Si}$		Na : $\dot{Na}$
1 *a.*	4,74 : 14,79 : 19,79	= 1 : 3,1 : 4,10	1 : 3
3.	4,70 : 14,39 : 20,17	= 1 : 3,0 : 4,30	1 : 3
4.	4,77 : 14,96 : 19,94	= 1 : 3,1 : 4,18	1 : 3
5.	4,70 : 14,44 : 19,45	= 1 : 3,1 : 4,14	1 : 3
1 *b.*	5,43 : 16,17 : 20,12	= 1 : 3,0 : 3,70	1 : 9

In dem Silikat des Sodaliths ist folglich der Sauerstoff von $\dot{Na}$: $\dddot{Al}$: $\ddot{Si}$ = 1 : 3 : 4; dasselbe besteht aus 1 At. Natron, 1 At. Thonerde und 2 At. Kieselsäure, und kann als



$$\dot{Na}\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si}, \quad (I.)$$

oder als eine Verbindung von Halbsilikaten (Singulosilikaten)



$$\dot{Na}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3 \quad (II.)$$

dargestellt werden.

Dieses Silikat ist im S. mit Chlornatrium verbunden oder vielleicht zu einer isomorphen Mischung vereinigt und zwar 3 At. mit 1 oder 2 At. Chlornatrium, je nachdem man die Formel I oder II wählt, in dem farblosen S. vom Vesuv, dem blauen aus Norwegen, N. Amerika und vom Ural, während der grüne S. vom Vesuv dreimal so viel von dem Silikat enthält.

1) Worin 0,44 Magnesia.

2) Angenommen.

A.

$NaCl + 3(\dot{Na}\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si})$

oder $2NaCl + 3(\dot{Na}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3)$

$6\ddot{Si}$	= 2340,0	= 37,69
$3\dddot{Al}$	= 1926,0	= 31,42
$3\dot{Na}$	= 1162,5	= 18,97 } $\dot{Na}$ 25,3
Na	= 287,5	= 4,69 }
Cl	= 443,3	= 7,23
	6129,3	100. 101,64

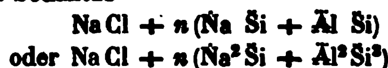
B.

$NaCl + 9(\dot{Na}\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si})$

oder $2NaCl + 9(\dot{Na}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3)$

$18\ddot{Si}$	= 6930,0	= 40,94
$9\dddot{Al}$	= 5778,0	= 34,14
$9\dot{Na}$	= 3487,5	= 20,60 } $\dot{Na}$ 22,9
Na	= 287,5	= 1,70 }
Cl	= 443,3	= 2,62
	16926,3	100. 100,60

Bei der Leichtigkeit der Chlorbestimmung kann die geringe Menge des Chlors in dem grünen S. vom Vesuv nicht zweifelhaft sein. Da ferner nichts berechtigt, an der frischen und unveränderten Beschaffenheit desselben zu zweifeln, so beweist dies, dass das Chlornatrium selbst isomorph mit dem Doppelsilikat und mit ihm in mehrfachen Verhältnissen gemischt sein kann, daher die allgemeine Formel des Sodaliths



$$NaCl + n(\dot{Na}\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si})$$

$$\text{oder } NaCl + n(\dot{Na}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3)$$

ist.

S o d a l i t h von anderer Zusammensetzung. Eine solche beruht zum Theil wenigstens auf einer wirklichen Verwitterung des Minerals.

1. Brevig, Norwegen. Hellgrüner S. aus Eläolith, angeblich rhomboedrisch (?) spaltbar, sp. G. = 2,302. Wird beim Erhitzen weiss und schmilzt v. d. L. nach längerem Blasen nur wenig an den Kanten. Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure. B e r g e m a n n.

2. Vesuv. Weisses körniges Mineral, von braunrothem Granat begleitet. Schmilzt v. d. L. in dünnen Splittern unter einigem Blasenwerfen, und gelatinirt mit Säuren. T r o l l e - W a c h t m e i s t e r.

3. Grönland. Gelbgraue undurchsichtige Granatoeder, von schwarzer Hornblende begleitet. In Säuren auflöslich. R a m m e l s b e r g.

	1.	2.	3.	Sauerstoff.	
Phosphorsäure	0,86 [1]				
Chlor	7,43	1,26	Spur		
Kieselsäure	46,03	50,98	43,20		22,43
Thonerde	23,97	27,64	32,54		15,19
Natron	21,48	20,96	11,42	2,92 }	3,78
Kalk	—	—	3,00	0,86 }	
Wasser	—	—	9,84 [2]		8,75
	99,77	100,84	100.		

1) Nach B e r g e m a n n findet sich diese Säure auch in den S. vom Laacher See, von Miask und aus Connecticut.

2) Wegen Mangel an Material nicht direkt bestimmt.

Oder:

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Phosphorsäure	0,86			
Kieselsäure	46,03	23,92	50,98	26,47
Thonerde	23,97	11,19	27,64	12,91
Natron	14,94	3,82	19,87	5,08
Natrium	4,87	1,67	0,82	0,29
Chlor	7,43		1,26	
	98,10		100,57	

Das Mineral von **Brevig** (No. 1) giebt in dem Silikat den S. von $\dot{N}a : \ddot{A}l : \dddot{S}i = 1 : 3 : 6$, und den von $Na : \dot{N}a = 1 : 2$; es lässt sich mithin als



$$Na\,Cl + 2\,(\dot{N}a\,\dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dddot{S}i^3)$$

bezeichnen. Das Silikat enthält mithin 1 At. Säure mehr, als das der übrigen Sodalithe, und ist zugleich das des Natron-**Labradors** (Ersbyits), wenn das der übrigen gleichsam dasjenige eines Natron-**Anorthits** ist.

6 At. Kieselsäure	= 2310,0	= 45,30		
2 – Thonerde	= 1284,0	= 25,18		
2 – Natron	= 775,0	= 15,20	}	$\dot{N}a$
1 – Natrium	= 287,5	= 5,64	}	22,80
1 – Chlor	= 443,3	= 8,68		
	5099,8	100.		101,96

Ist dies die Zusammensetzung eines unveränderten Sodaliths? Es wäre möglich, dass beide Silikate hier ebenso isomorph sind wie in der Feldspathgruppe.

Das Mineral vom **Vesuv** (No. 2) hat im Silikat die Proportion 1 : 2,5 : 5,2 : 1,2 : 3 : 6, und $Na : \dot{N}a = 1 : 16,8$. Nimmt man dafür 1 : 3 : 6 und 1 : 18 an, so ist es, analog dem vorhergehenden,



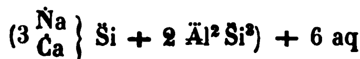
$$Na\,Cl + 18\,(\dot{N}a\,\dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dddot{S}i^2).$$

Ist aber 1 : 2½ : 5⅛ = ⅗ : 3 : 6⅛ zu setzen, so wäre es



$$Na\,Cl + 3\,(6\,\dot{N}a\,\dddot{S}i + 5\,\ddot{A}l\,\dddot{S}i^2).$$

No. 3 aus **Grönland** ist sichtlich ein zersetzter S., der, als eine bestimmte Verbindung gedacht, $\dot{R} : \ddot{A}l : \dddot{S}i : \dot{H} = 1 : 4 : 6 : 2$ zeigt, und daher als



$$(3\left.\begin{matrix}\dot{N}a\\ \dot{C}a\end{matrix}\right\}\dddot{S}i + 2\,\ddot{A}l^2\,\dddot{S}i^3) + 6\,aq$$

gedacht werden könnte.

Arfvedson: Berz. Jahresb. II, 97. Schwgg. J. XXXIV, 210. — Bergemann: Pogg. Ann. LXXXIV, 492. — Bork: Ebendas. LXXVIII, 413. — Dunin-Borkowsky: J. de Phys. LXXXIII, 428. Gilb. Ann. LXIII, 382. — Ekeberg: Ann. of phil. I, 104. — Hofmann: Pogg. Ann. XLVII, 377. — G. Rose: Ebendas. — Thomson: Gilb. Ann. XXXIX, 127. XL, 98. — Trolle-Wachtmeister: Pogg. Ann. II, 14. — Whitney: Ebendas. LXX, 431.

Hauyn.

Entfärbt sich beim Erhitzen und schmilzt v. d. L. schwer zu einem weissen blasigen Glase. Der von Albano dekrepitirt stark und giebt ein blaugrünes Glas (**Whitney**). Mit Soda auf Kohle giebt er eine Hepar.

Das Verhalten zu Säuren ist das des Sodaliths u. s. w. Mit Chlorwasserstoffsäure entfärbt er sich und entwickelt etwas (oder eine Spur) Schwefelwasserstoff.

L. Gmelin gab die erste Analyse des Hauyns.

1. Albano bei Rom. Grünlichblau, durchsichtig. *a*) Sp. G. = 2,833. L. Gmelin. *b*) Whitney.
2. Vesuv (M. Somma). Kleine Krystalle und Körner von schön blauer Farbe, von hellem Augit und Glimmer begleitet, sp. G. = 2,464. Rammelsberg.
3. Niedermendig unweit des Laacher Sees. *a*) Varrentrapp. *b*) Whitney.

	1.		2.	3.	
	a.	b.		a.	b.[1]
Chlor		Spur	Spur	0,58	Spur
Schwefelsäure	12,39	12,98	11,25	12,60	12,07
Kieselsäure	35,48	32,44	34,06	35,01	34,36
Thonerde	18,87	27,75	27,64	27,41	28,29
Eisenoxyd	1,16	—	Spur	0,24	0,15
Kalk	12,00	9,96	10,60	12,55	7,36
Natron	—	14,24	11,79	9,12	18,92
Kali	15,45	2,40	4,96	—	—
Schwefel }	3,45	Spur	—	0,24	—
Wasser }		—	—	0,62	—
	100.	99,77	100,30	98,37	101,15

Wenn man L. Gmelin's Analyse ausschliesst, so sind die Sauerstoffmengen:

	1b.	2.	3a.	3b.
$\dddot{S}$	7,79	6,75	7,56	7,24
$\dddot{Si}$	16,83	17,68	18,16	17,83
$\dddot{Al}$ ($\dddot{Fe}$)	12,96	12,91	12,87	13,25
$\dot{Ca}$	2,85	2,89	3,59	2,10
$\dot{Na}$ ($\dot{K}$)	4,04	3,86	2,61	4,82

Zieht man ein Drittel des Sauerstoffs der Schwefelsäure von dem der Monoxyde ab, so erhält man:

	1b.	2.	3a.	3b.
$\dddot{S}$	7,79	6,75	7,56	7,24
$\dot{R}$	2,60	2,25	2,52	2,41
$\dddot{Si}$	16,83	17,68	18,16	17,83
$\dddot{Al}$	12,96	12,91	12,87	13,25
$\dot{R}$	4,29	4,50	3,68	4,51

Dann ist das Verhältniss:

	$\dot{R} : \dddot{Al} : \dddot{Si}$	$\dot{R}$ Sulfat : $\dot{R}$ Silikat
1*b*.	1,00 : 3 : 3,9	1 : 1,65
2.	1,05 : 3 : 4,1	1 : 2,00
3*a*.	0,86 : 3 : 4,2	1 : 1,46
3*b*.	1,00 : 3 : 4,0	1 : 1,90

1) Mittel aus zwei Analysen.

Es ist also in dem Silikat des H. der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{Al} : \dddot{Si} = 1 : 3 : 4$, wie im Sodalith, und es ist dieses Silikat



$$\dot{R}\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si} = \dot{R}^2\dddot{Si} + \dddot{Al}^2\dddot{Si}^3.$$

Mit ihm ist hier eine gewisse Menge von Sulfat verbunden (oder isomorph gemischt), dessen Menge vielleicht variirt, so dass die Hauynformel

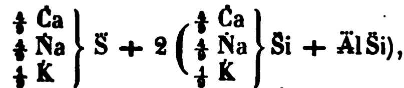


$$\dot{R}\dddot{S} + n\,(\dot{R}\,\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}),\ \text{oder}$$



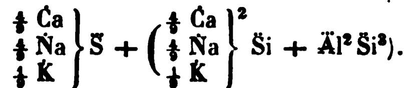
$$\dot{R}\dddot{S} + n\,(\dot{R}^2\dddot{Si} + \dddot{Al}^2\dddot{Si}^3)$$

wäre. In dem H. vom Vesuv nach meiner, und in dem von Niedermendig nach Whitney's Analyse ist für den ersten Ausdruck n = 2, in dem letzteren nach Varrentrapp = $\frac{4}{3}$, in dem römischen nach Whitney = $\frac{4}{3}$, obwohl es vielleicht immer = 2 ist, und die Differenzen den Analysen zur Last fallen. Da in meiner möglichst sorgfältigen Analyse des H. vom Vesuv die At. von $\dot{K} : \dot{Na} : \dot{Ca}$ nahe = 1 : 4 : 4 sind, so wäre die specielle Formel dieser Abänderung:



$$\left.\begin{matrix}\frac{4}{3}\dot{Ca}\\ \frac{4}{3}\dot{Na}\\ \frac{1}{3}\dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{S} + 2\left(\left.\begin{matrix}\frac{4}{3}\dot{Ca}\\ \frac{4}{3}\dot{Na}\\ \frac{1}{3}\dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}\right),$$

oder



$$\left.\begin{matrix}\frac{4}{3}\dot{Ca}\\ \frac{4}{3}\dot{Na}\\ \frac{1}{3}\dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{S} + \left(\left.\begin{matrix}\frac{4}{3}\dot{Ca}\\ \frac{4}{3}\dot{Na}\\ \frac{1}{3}\dot{K}\end{matrix}\right\}^2\dddot{Si} + \dddot{Al}^2\dddot{Si}^3\right).$$

1 At.	Schwefelsäure	= 500	= 11,10
4 –	Kieselsäure	= 1540	= 34,19
2 –	Thonerde	= 1284	= 28,51
$\frac{4}{3}$ –	Kalk	= 467	= 10,37
$\frac{4}{3}$ –	Natron	= 517	= 11,48
$\frac{1}{3}$ –	Kali	= 196	= 4,35
		4504	100.

Mit Ausnahme der letzten Analyse (3 *b*) ist immer etwas mehr Kalk vorhanden, als die Schwefelsäure bedarf; man kann daher nicht geradezu annehmen, letztere sei ausschliesslich an diese Basis, das Alkali aber an Kieselsäure gebunden.

G. Rose hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass Sodalith, Hauyn und Nosean isomorphe Mineralien seien. In der That erscheint der Nosean als eine isomorphe Mischung beider, und auch der Hauyn enthält immer wenigstens eine Spur Chlor, nach Varrentrapp sogar 0,58 p. C., was, auf die reine Natronverbindung des Sodaliths berechnet, 8 p. C. desselben ausmachen würde.

Die blaue Farbe des Hauyns und manches Sodaliths scheint von derselben Schwefelverbindung herzurühren, welche auch das ungefärbte Silikat des Lasursteins blau färbt (s. diesen), deren Menge jedoch äusserst gering ist.

L. Gmelin: Observationes oryctognosticae et chemicae de Hauyna. Heidelbergae 1814. Schwgg. J. XV, I. — G. Rose: Mineralsyst. S. 56. — Varrentrapp: Pogg. Ann. XLIX, 515. — Whitney: Ebendas. LXX, 431.

Nosean.

Wird beim Erhitzen heller und schmilzt v. d. L. an den Kanten. Verhält sich sonst wie Hauyn. Entwickelt nach Whitney mit Chlorwasserstoffsäure kein Schwefelwasserstoffgas.

Die bekannten Analysen des N. vom Laachersee sind:

	a.	b.		c.	d.
	Klaproth.	Bergemann.		Varrentrapp.	Whitney.[1]
		α.	β.		
Chlor				0,65	0,61
Schwefelsäure		8,16	11,56	9,17	7,40
Kieselsäure	43,0	38,50	37,00	35,99	36,52
Thonerde	29,5	29,25	27,50	32,56	29,48
Eisenoxyd ($\ddot{Mn}$)	2,0	2,67	1,78	0,06	0,44
Kalk	1,5	1,14	8,14	1,11	1,35
Natron	19,0	16,56	12,24	17,84	23,04
Schwefel	1,0	2,82	1,41	—	—
Wasser	2,5	—	—	1,85	1,37
	98,5	99,10	99,63	99,23	100,21

Sauerstoff.

	bα.	bβ.	c.	d.
$\dddot{S}$	4,90	6,93	5,50	4,44
$\dddot{Si}$	19,98	19,20	18,68	18,96
$\ddot{Al}$ ($\ddot{Fe}$)	14,46	13,37	15,22	13,90
$\dot{Na}$ ($\dot{Ca}$)	4,54	5,44	4,87	6,26

Zieht man ein Drittel vom Sauerstoff der Schwefelsäure von dem des Natrons ($\dot{Ca}$) ab, und in den beiden letzten die dem Chlor äquiv. Menge, so erhält man:

	bα.	bβ.	c.	d.
Cl			0,15	0,14
$\dddot{S}$	4,90	6,93	5,50	4,44
$\dot{Na}$ ($\dot{Ca}$)	1,63	2,31	1,83	1,48
$\dddot{Si}$	19,98	19,20	18,68	18,96
$\ddot{Al}$	14,46	13,37	15,22	13,90
$\dot{Na}$ ($\dot{Ca}$)	2,91	3,13	2,89	4,64

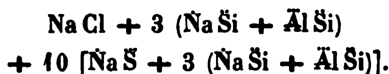
Dann ist das Verhältniss:

	$\dot{R}$: $\ddot{Al}$: $\dddot{Si}$	$\dot{R}$ Sulfat : $\dot{R}$ Silikat	$\dot{R}$ Chlorür : $\dot{R}$ Silikat
bα.	0,6 : 3 : 4,1	1 : 1,8	
bβ.	0,7 : 3 : 4,3	1 : 1,4	
c.	0,57 : 3 : 3,7	1 : 1,7	1 : 19
d.	1,0 : 3 : 4,1	1 : 3,2	1 : 33

1) Mittel zweier Analysen.

Die Analysen des N. differiren in mehrfacher Hinsicht. Denn wiewohl in allen der Sauerstoff der Thonerde und der Säure = 3 : 4 ist, zeichnet sich *bβ* durch einen wesentlichen Kalkgehalt aus, und giebt für das Silikat die Proportion 1 : 4½ : 6, während *bα* und *c* die von 1 : 5 : 6—7 geben. Nur Whitney's Analyse, die neueste des Minerals, hat 1 : 3 : 4.

Wir ziehen vorläufig nur diese dem Sodalith gleiche Zusammensetzung in Betracht, und haben dann im N. eine isomorphe Mischung:



$$NaCl + 3(\dot{Na}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si})$$
$$+ 10[\dot{Na}\dddot{S} + 3(\dot{Na}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si})].$$

Der N. ist daher aus 1 At. Sodalith und 10 At. eines Natron-Hauyns zusammengesetzt, in welchem 3 At. Silikat enthalten sind.

10 At.	Schwefelsäure	= 5000,0	= 7,25	
66 -	Kieselsäure	= 25410,0	= 36,83	
33 -	Thonerde	= 21186,0	= 30,71	
43 -	Natron	= 16662,5	= 24,15	$\dot{Na}$
1 -	Natrium	= 287,5	= 0,42	24,67
1 -	Chlor	= 443,3	= 0,64	
		68989,3	100.	100,10

Bergemann: Bull. d. sc. nat. 1823. III, 406. — Klaproth: Beitr. VI, 371. — Varrentrapp u. Whitney: S. oben.

Lasurstein. Giebt nach L. Gmelin beim Erhitzen etwas Schwefel oder schweflige Säure. Verliert seine Farbe in der Hitze nicht vor dem Schmelzen, verhält sich sonst wie die vorigen. Der in Würfeln und Granatoedern krystallisirte L. vom Baikalsee, welcher z. Th. farblos ist, schmilzt v. d. L. schwer und schwillt zu einer weissen porösen Masse an. (Nordenskiöld.) Gelatinirt (auch nach dem Glühen) mit Chlorwasserstoffsäure, wobei sich Schwefelwasserstoff entwickelt. Dabei verliert er seine Farbe, was auch bei Anwendung von Salpetersäure der Fall ist.

Schon Marggraf untersuchte den Lapis lazuli, allein alle Analysen, die bis jetzt bekannt sind, geben keinen Aufschluss über die Zusammensetzung des Minerals, weil es immer mit anderen Silikaten, mit Kalkspath und Schwefelkies gemengt ist.

1. Aus dem Orient. *a)* Klaproth. *b)* L. Gmelin. *c)* Varrentrapp. *d)* Köhler. *e)* Schultz.
2. Vom Vesuv. L. Gmelin.
3. Aus den Cordilleren. *a)* Field. *b)* Schultz.

	1.					2.	3.[5]	
	a.[1]	b.	c.	d.[2]	e.[3]		a.	b.[6]
Chlor				0,42				
Schwefelsäure	5,4	2	5,89	3,22	5,67	1,2		4,32
Kieselsäure	62,0	49	45,50	45,33	43,26	47,1	66,9	45,70
Thonerde	20,0	11	31,76	12,33	20,22	18,5	20,0	25,31
Eisenoxyd	4,0	4	1,23	2,12	4,20	13,7	0,1	1,30
Kalk	6,5	16	3,52	23,56	14,73	5,4	—	7,48
Magnesia	—	2	—	—	—	—	—	—
Natron	—	8	9,09	11,45	8,76	—	10,1	10,55
Kali	—		—	—	—	6,4	—	1,35
Schwefel	—	Spur	0,95	?	3,16	1,0?	2,9	3,96
Wasser	2,1	Spur	0,12	0,35	—	1,0?[4]	—	—
	100.	92	98,48	98,16	100.	94,3	100.	100.

Nordenskiöld führt eine Analyse des L. vom Baikalsee an, welche jedoch die von Varrentrapp ist.

Das Ansehen des Lasursteins so wie das Resultat der bisherigen Analysen deuten auf ein Gemenge, so dass eine Berechnung der letzteren für jetzt keinen Werth hat.

Die blaufärbende Verbindung ist in dem Lasurstein, wie die Betrachtung dünner Schliffe u. d. Mikroskop zeigt, in der weissen Grundmasse hie und da vertheilt. Wie aus den Untersuchungen des Ultramarins hervorgeht, ist es entweder eine höhere Schwefelungsstufe von Natrium oder eine Verbindung von Schwefelnatrium mit einem polythionsauren Natron.

Field: J. f. pr. Chem. LV, 314. — L. Gmelin: Schwgg. J. XIV, 325. — Klaproth; Varrentrapp: s. Hauyn. — Köhler: In mein. Laborat. — Nordenskiöld: Bull. d. l. soc. de Moscou. 1857. No. 1. Giebel u. Heintz Ztschrft. f. d. ges. Nat. 1857. Decbr. — Schultz: In mein. Laborat.

Blaues Mineral von Litchfield. Ein solches hat nach Jackson folgende Zusammensetzung:

		Sauerstoff.
Schwefelsäure	6,46	3,87
Kieselsäure	35,40	18,37
Thonerde	31,75	14,83
Manganoxyd	6,46	2,00
Kalk	1,86	0,53
Magnesia	1,80	0,72
Natron	17,58	4,48
Wasser	0,86	
	102,17	

1) Nach Abzug von 22,7 kohlens. Kalk, insofern 10 p. C. Kohlensäure gefunden waren.

2) Nach Abzug von 6,7 p. C. kohlens. Kalk.

3) Gefunden 14,76 Kohlensäure; abgezogen 4,51 kohlens. Magnesia und 28,18 kohlensauren Kalk.

4) Kohlensäure.

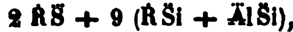
5) Nach Abzug von 48,5 kohlens. Kalk (Magnesia).

6) Nach Abzug von 28,77 kohlens. Kalk.

Die mit der Schwefelsäure verbundene Basis enthält 1,29 Sauerstoff. In
m Silikat ist also der letztere

	$\dot{R}$: $\overline{\overline{R}}$: $\dddot{Si}$
enn $\overline{\overline{Mn}}$	4,44 : 16,83 : 18,37 = 0,8 : 3 : 3,3,
	$\dot{R}$: $\overline{\overline{Al}}$: $\dddot{Si}$
enn $\dot{Mn}$	5,77 : 14,83 : 18,37 = 1,2 : 3 : 3,7,

er wahrscheinlich = 1 : 3 : 4 wie im Sodalith, Hauyn und Nosean. Es
; dann



$$2\,\dot{R}\dddot{S} + 9\,(\dot{R}\dddot{Si} + \overline{\overline{Al}}\dddot{Si}),$$

orin $\dot{R}$ ungefähr = $\frac{1}{2}$ $\dot{C}a$ ($\dot{M}g$), $\frac{1}{4}$ $\dot{M}n$, $\frac{1}{4}$ $\dot{N}a$ ist.

Am. J. of Sc. II Ser. I, 119.

Skolopsit.

Schmilzt v. d. L., ähnlich dem Vesuvian, mit Schäumen und Sprudeln zu
nem glänzenden kleinblasigen grünlichweissen Glase. Giebt mit Soda auf
ohle eine Hepar mit bräunlichrothen Flecken.

Wird vor und nach dem Glühen von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt,
ne Gallerte bildend.

Dieses derbe Mineral (sp. G. = 2,53), gleich dem Ittnerit vom Kaiserstuhl
ı Breisgau, ist von Kobell beschrieben und untersucht worden. Das Mittel
veier Versuche war:

		Sauerstoff.
Chlor	0,56	
Schwefelsäure	4,09	2,45
Kieselsäure	44,06	22,87
Thonerde	17,86	8,34
Eisenoxyd	2,49	0,75
Manganoxydul	0,86	0,19
Kalk	15,48	4,42
Magnesia	2,23	0,89
Natron	12,04	3,08
Kali	1,30	0,22
	100,97	

Die untersuchten Proben enthielten etwa 6 p. C. dunkelgrüner Augitparti-
el und $1\frac{1}{2}$ p. C. Kalkspath beigemengt.

Berechnet man das Chlor als Chlornatrium, die Schwefelsäure als $\dot{R}\dddot{S}$, so
t der Sauerstoff:

		Verhältniss:
Cl		
Na	0,12	
$\dddot{S}$	2,45	
$\dot{R}$	0,82	
$\dddot{Si}$	22,87	3,0
$\overline{\overline{Al}}$, $\overline{\overline{Fe}}$	9,09	1,2
$\dot{R}$	7,64	1

Ist das Verhältniss = 1 : 1 : 3, so ist das Silikat

$$6\,\dot{R}\,\ddot{Si} + \bar{Al}^2\,\ddot{Si}^3,$$

mithin verschieden von demjenigen in der Sodalithgruppe.

v. Kobell: Gel. Anz. d. Bair. Akad. d. Wissensch. 1849 No. 77. 78. J. f. pr. Chem. XLVI, 484.

Ittnerit. Giebt beim Erhitzen Wasser und etwas Schwefelwasserstoff. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Aufblähen und Entwicklung von schwefliger S. zu einem blasigen undurchsichtigen Glase. Beim Erhitzen in verschlossenen Gefässen nimmt er stellenweise eine blaue Farbe an.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas.

Analysen des J. vom Kaiserstuhl im Breisgau:

	C. Gmelin.	Whitney.	Sauerstoff.
Chlor	0,73	1,25	
Schwefelsäure	2,86	4,62	2,77
Kieselsäure	34,02	35,69	18,54
Thonerde	28,40	29,14	13,61
Eisenoxyd	0,61	—	
Kalk	7,26	5,64	1,60
Natron	12,15	12,57	3,21
Kali	1,56	1,20	0,20
Schwefel	nicht best.	nicht best.	
Wasser	10,76	(9,83)	8,74
	98,35	100.	

Berechnet man das Chlor als Chlornatrium, die Schwefelsäure als $\dot{R}\dddot{S}$, so sind in Whitney's Analyse die Sauerstoffmengen:

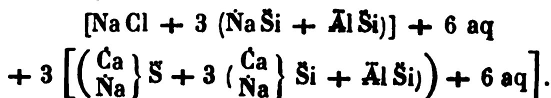
		Verhältniss:	
Na	0,28		
$\dddot{S}$	2,77		
$\dot{Na}$, $\dot{Ca}$	0,92		
$\ddot{Si}$	18,54	4,9 =	4,08
$\bar{Al}$	13,61	3,6	3
$\dot{Na}$ ($\dot{K}$), $\dot{Ca}$	3,81	1	0,84
$\dot{H}$	8,74	2,3	1,93

Obgleich es etwas an Basen fehlt, so darf man in dem Silikat doch wohl das im Sodalith, Hauyn und Nosean enthaltene



$$\dot{R}\,\ddot{Si} + \bar{Al}\,\ddot{Si}$$

annehmen, welches hier aber mit 2 At. Wasser verbunden auftritt. Der I. lässt sich demnach als eine Mischung aus 1 At. wasserhaltigen Sodalith und 3 At. wasserhaltigen Hauyn betrachten,



$$[\mathrm{Na\,Cl} + 3\,(\dot{Na}\,\ddot{Si} + \bar{Al}\,\ddot{Si})] + 6\,\mathrm{aq}$$
$$+ 3\left[\left(\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Na}\end{matrix}\right\}\dddot{S} + 3\left(\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Na}\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + \bar{Al}\,\ddot{Si}\right)\right) + 6\,\mathrm{aq}\right].$$

Ausserdem enthält er eine Schwefelverbindung, welche noch zu bestim-
n bleibt.

Der I. hat die Krystallform des Sodaliths etc. Ist er ursprünglich wasser-
ltig?

C. Gmelin: Schwgg. J. XXXVI, 74. — Whitney: Pogg. Ann. LXX, 442.

II. Viergliedrige.

Sarkolith.

Schmilzt v. d. L. zu einem weissen Email.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine vollständige Gallerte.

Dieses von Thomson[1]) zuerst erwähnte Mineral vom Vesuv, welches
uy für Analcim hielt, hat Brooke krystallographisch beschrieben. Scac-
i hat schon früher eine Analyse mitgetheilt, und ich habe das Mineral neuer-
h krystallographisch und chemisch untersucht. Sp. G. = 2,932.

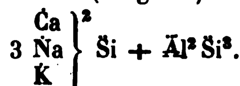
	a. Scacchi.	b. Rammelsberg.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	42,11	40,51		21,02
Thonerde	24,50	21,54		10,05
Kalk	32,43	32,36	9,24	
Natron	2,93	3,30	0,84	10,28
Kali	—	1,20	0,20	
	101,97	98,91		

Da der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{Al}$: $\dddot{Si}$ = 1 : 1 : 2 ist, so ist der S. eine Verbin-
ng von 1 At. Thonerde, 3 At. Kalk und 3 At. Kieselsäure,



$$\dot{C}a^3\dddot{Si}^2 + \ddot{Al}\dddot{Si},$$

ler besser eine Verbindung von Halb(Singulo-)silikaten,



$$3\left.\begin{matrix}\dot{C}a\\ \dot{N}a\\ \dot{K}\end{matrix}\right\}^2 \dddot{Si} + \ddot{Al}^2\dddot{Si}^3.$$

In meiner Analyse ist 1 At. Alkali gegen 9 At. Kalk vorhanden. Wird
steres ausschliesslich als Natron genommen, so ist die berechnete Zusammen-
tzung:

6 At.	Kieselsäure	= 2311	=	40,41
2 –	Thonerde	= 1284	=	22,45
5,4 –	Kalk	= 1890	=	33,05
0,6 –	Natron	= 234	=	4,09
		5719		100.

Der S. hat also die allgemeine Formel des Granats.

Scacchi: Mem. min. e geol. Napoli 1841—43.

1) Vauquelin's S. ist der Gmelinit.

Mejonit.

Schmilzt v. d. L. unter Schäumen zu einem farblosen Glase. (Nach L. Gmelin ist er unschmelzbar).

Löst sich (im reinen Zustande) in mässig starker Chlorwasserstoffsäure vollkommen auf; beim Erhitzen oder Abdampfen scheidet sich pulverige Kieselsäure aus. v. Rath. Nach L. Gmelin und Kobell gelatinirt er mit Chlorwasserstoffsäure.

Analysen des M. vom Vesuv (sp. G. = 2,734—2,737. v. Rath):

	1. Dunin Borkowsky.	2. L. Gmelin.	3. Stromeyer.	4. Wolff.	5. Rath.
Kieselsäure	46,0	40,8	40,53	42,07	42,55
Thonerde	32,5	30,6	32,72	31,74	30,89
Eisenoxyd	—	1,0	0,18	—	0,41
Kalk	20,0	22,1	24,24	22,43	21,41
Magnesia	—	—	—	—	0,83
Natron	0,5	2,4 }	1,81	0,45	1,25
Kali	—	— }		0,31	0,93
Glühverlust	—	u. C 3,1	—	0,31	0,19
	99,0	100.	99,48	97,29	98,46

Die Abweichungen liegen bei einem so schön krystallisirten Mineral in den gleichfalls durchsichtigen Partikeln von Nephelin, Anorthit, Sodalith, Leucit etc., mit denen der Mejonit verwachsen ist, so wie auch kohlensaurer Kalk ihn begleitet.

L. Gmelin untersuchte Mejonitkrystalle, welche mit einem undurchsichtigen Ueberzuge bedeckt waren, der kohlensauren Kalk enthielt; sie hatten ein sp. G. = 2,65, und verloren beim Glühen 1,6 p. C. Mit Chlorwasserstoffsäure entwickelten sie etwas Kohlensäure und gelatinirten.

Die Sauerstoffmengen in den drei letzten Analysen sind:

	3.	4.	5.
Si	21,06	21,86	22,11
Al (Fe)	15,34	14,81	14,54
Ca (Mg, Na, K)	7,36	6,54	6,90

Hiernach ist das Verhältniss:

	R :	R :	Si			
3. =	1 :	2,09 :	2,86 =	1,0 :	2,2 :	3
4. =	1 :	2,27 :	3,34 =	0,9 :	2,0 :	3
5. =	1 :	2,10 :	3,20 =	0,9 :	2,0 :	3

Im Mejonit verhält sich folglich der Sauerstoff von Kalk, Thonerde und Kieselsäure = 1 : 2 : 3[1]). Er besteht daher aus 4 At. Thonerde, 6 At. Kalk

1) Die Analysen 4 und 5 zeigen Verluste, welche wahrscheinlich die Basen R am meisten treffen.

und 9 At. Kieselsäure, und ist als eine Verbindung von 3 At. halbkieselsaurem Kalk und 2 At. halbkieselsaurer Thonerde anzusehen,



$$3\dot{C}a^2\ddot{S}i + 2\ddot{A}l^2\ddot{S}i^3.$$

9 At.	Kieselsäure	= 3465	= 42,61
4 –	Thonerde	= 2568	= 31,57
6 –	Kalk	= 2106	= 25,82
		8133	100.

Dies ist zugleich die Formel des Zoisits und des Epidots.

Dunin Borkowsky: J. de Phys. LXXXVII, 382. — L. Gmelin: Schwgg. J. XXV, 36. XXXV, 348. — Rath: De compositione et destructione Werneritis. Dissertatio. Berol. 1853. Pogg. Ann. XC, 82. 288. — Stromeyer: Untersuchungen S. 378. Wolff: De compositione fossilium Ekebergitis, Scapolithi et Mejonitis. Dissertatio. Berolini 1843.

Cyklopit nannte S. v. Waltershausen ein Mineral in kleinen weissen Krystallen, welche mit Analcim auf der einen der Cyklopen-Inseln bei Catanea vorkommen, deren Form und sp. G. jedoch nicht ermittelt ist. Das Pulver wird von Säuren zersetzt, und soll nach dem Genannten enthalten:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	41,45		21,52
Thonerde	29,88	13,93	14,59
Eisenoxyd	2,20	0,66	
Kalk	20,83	5,92	7,06
Magnesia	0,65	0,26	
Natron	2,32	0,59	
Kali	1,72	0,29	
Wasser	1,91		
	100,91		

Der S. v. $\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{S}i$ ist nahe = 1 : 2 : 3. Ist es Mejonit?

Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. in Island u. Sicilien. S. 192.

Wernerit (Skapolith).

Wird v. d. L. weiss, und schmilzt unter Aufschwellen zu einem blasigen Glase. Färbt oft die Flamme gelb, und giebt in der offenen Röhre geringe Fluorreaktion. (Nach Harkort und Breithaupt sind alle Sk. fluorhaltig).

Von Chlorwasserstoffsäure wird er vollkommen zersetzt, ohne zu gelatiniren. Nach v. Rath wird er schwierig zersetzt.

Nächst den Aelteren, wie Simon, John, Laugier, haben sich Hartwall, Nordenskiöld, Hermann, besonders aber Wolff und v. Rath mit der Untersuchung der Skapolithe beschäftigt. Auf diese Art ist die Zahl der Analysen sehr bedeutend, ihr Resultat indessen oft ein sehr abweichendes.

Der W. hat die Krystallform des Mejonits, allein die Krystalle sind nie vollkommen durchsichtig, oft ganz undurchsichtig, bald hart, bald weich. In chemischer Hinsicht zeichnen sie sich durch ihren Alkali- und Wassergehalt aus, und beweisen oft deutlich, dass sie eine Zersetzung erlitten haben, was sich auch in ihren Analysen zu erkennen giebt.

Der Gehalt an Kieselsäure geht von 42 p. C. bis über 60 p. C., wobei man bemerkt, dass eine grössere Anzahl von Analysen vorzugsweise 45, 50 und 60 p. C. ergiebt. Die Menge des Kalks differirt von 20 bis zu 3 p. C., so, dass die säureärmsten Skapolithe zugleich die kalkreichsten sind. Diese letzteren enthalten entweder keine andere starke Basis oder nur geringe Mengen Alkali, insbesondere Natron; in dem Maasse aber, als der Kalk abnimmt, tritt eine grössere Menge Natron (auch Kali) auf, eine Regel, die wenigstens im Allgemeinen gilt. Auch Magnesia ist dann fast immer, wiewohl in geringer Menge, vorhanden. Endlich enthalten fast alle Skapolithe Wasser, meist unter 1 p. C., zuweilen aber mehr als 2 p. C.

Hiernach ergiebt sich, dass die Skapolithe sehr verschieden zusammengesetzt sind.

Wäre diese Verschiedenheit eine ursprüngliche, d. h. wären mehre Verbindungen unter sich und mit dem Mejonit isomorph, so würden sich diese bestimmten Verbindungen auch durch bestimmte Differenzen in der Zusammensetzung sowohl, wie in den äussèren Eigenschaften zu erkennen geben. Allein dies ist nicht der Fall, und deshalb ist man gezwungen, eine überall eingetretene, mehr oder minder weit vorgeschrittene Zersetzung der ursprünglichen Substanz anzunehmen. Dass aber eine solche stattgefunden habe, beweist, wie schon gesagt, das verschiedene sp. G., oft das äussere Ansehen des Minerals, das chemische Verhalten der säurereicheren Abänderungen, welche v. d. L. unschmelzbar sind, und von Säuren nicht zersetzt werden, die innige Beimischung von kohlensaurem Kalk, die Existenz von Skapolithen, die fast nur aus Kieselsäure, oder aus dieser und Thonerde bestehen, so wie endlich die Pseudomorphosen, in welchen die Form des S. sich erhalten, die Masse sich aber in Glimmer, Epidot, Augit, Hornblende, Feldspath u. s. w. verwandelt hat.

Es fragt sich nun, wie ist der ursprüngliche unzersetzte Skapolith zusammengesetzt? Ist der Mejonit ein solcher?

Wir werden weiterhin sehen, das die kalkreichsten säureärmsten Skapolithe sich dem Mejonit sehr nähern, dass aber eine bei weitem grössere Zahl das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \dddot{R}$ nicht mehr $= 1 : 2$, sondern bis $1 : 4$ zeigt, und der Sauerstoff sämmtlicher Basen zu dem der Säure nicht mehr $= 1 : 1$, sondern bis $1 : 1{,}8$ sich verhält.

Wir lassen nun zuvörderst die Analysen selbst folgen, geordnet nach der zunehmenden Menge der Kieselsäure. Diese Anordnung lehrt nicht den Grad der Zersetzung bei den einzelnen, schon deswegen nicht, weil das ursprüngliche Verhältniss von Thonerde zu Kieselsäure oft geändert ist, also die Veränderung nicht immer blos in einem Verlust an starken Basen (Kalk) besteht, sondern auch wohl Kieselsäure aufgenommen wurde, wenn man als wahrscheinlich voraussetzt, dass die Thonerde fast immer unberührt geblieben ist.

A. Kieselsäure 40—50 p. C.

1. Pargas (Storgård) [1]. N. Nordenskiöld.
2. Aus der Slüdänka in Daurien. (Stroganowit). Schmilzt v. d. L. unter Schäumen. Hermann.
3. Pargas (Ersby). Klare Krystalle. N. Nordenskiöld. (*b* Krystalle, deren Umgebung von Kalkspath durch die Gewässer entfernt ist).
4. Tunaberg, Södermanland. Graugrüne Krystalle. Walmstedt.
5. Bolton, Massachusets. Nuttalith. Lange dünne schwärzlichgrüne Krystalle, im Innern zum Theil opak. V. d. L. sehr schwer schmelzbar. Rath.
6. Ebendaher, von gleicher Farbe, krystallisirt und derb. Derselbe.
7. Pargas. Dicke Prismen, farblos oder grünlich. Wolff.
8. Pargas. Kurze dicke grünliche Krystalle. Rath.
9. Arendal. Derb, gelblichgrün, durchscheinend. Derselbe.
10. Nord-Amerika. Thomson.
11. Arendal. Grosse dicke gelblichweisse Krystalle, aussen matt und rauh. Rath.
12. Bolton. (Nuttalith). Stadtmüller.
13. Bolton. Thomson.
14. Bocksäters Kalkbruch, Drothems Kirchspiel in Ostgothland. Derb, violet. Berg.
15. Bolton. Derb, blau. Wurtz.
16. Baikalsee. Glaukolith. Rath.
17. Malsjö bei Carlstad in Wermland. Derb, blau. Derselbe.
18. Diana, New-York. (Nuttalith). Krystallisirt, grau. Hermann.
19. Laurinkari [2]) in Finland. Krystallisirt und derb; schwarzgrün und grünlichgrau. Wolff.
20. Malsjö. Derb, blaugrau. Suckow.
21. Pargas (Ersby). Hartwall u. Hedberg.
22. Bolton. Krystallinisch, weiss und röthlich. Wolff.
23. Hesselkulla in Schweden. (Ekebergit). Derb, graugrün. Derselbe.
24. Pargas. (Ekebergit). Hartwall.
25. Malsjö. Derb, röthlich- und grünlichweiss. Wolff.
26. Malsjö. Weiss. Rath.
27. Arendal. Dünne gelblichweisse Krystalle, in Kalk eingewachsen. Wolff.
28. Hesselkulla. (Ekebergit). Derb, grau. Hermann.
29. Bolton. Derb, roth. Derselbe.
30. Franklin, New-Jersey, grünlich, sehr weich. Brewer. (Nach Abzug von 4,72 Kohlensäure).

---

1) Die Fundorte von Pargas sind die Kalkbrüche Storgård, Ersby, Petteby, Simonby und Lapylax.

2) Nicht Hirvensalo, nach Nordenskiöld's Mittheilung.

	1.	2.[2])	3. a.	3. b.	4.	5.
Spec. Gew.	2,749	2,79	2,736		2,849	2,788
Kieselsäure	41,25	43,35	43,83	43,00	43,83	44,40
Thonerde	33,58	30,52	35,43	34,48	35,28	25,52
Eisenoxyd	—	0,95	—	—	0,68	3,79
Kalk	20,36	21,59	18,96	18,44	19,37	20,18
Magnesia	0,54[1])	—	—	—	—	1,01
Natron	—	3,74	—	—	—	2,09
Kali	—	—	—	—	—	0,51
Wasser	3,32	—	1,03	1,60	—	1,24
	99,05	100,15	99,25	97,52	99,16	98,74

	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Sp. Gew.	2,748	2,712	2,654	2,751		2,697
Kieselsäure	45,57	45,10	45,46	45,05	45,35	46,82
Thonerde	23,65	32,76	30,96	25,31	31,67	26,12
Eisenoxyd	3,38	—	—	2,02	—	1,39
Kalk	20,81	17,84	17,22	17,30	23,95	17,23
Magnesia	1,23	—	—	0,30	—	0,26
Natron	2,46	0,76	2,29	6,45	—	6,88
Kali	0,63	0,68	1,31	1,55	—	0,97
Wasser	0,78	1,04	1,29	1,24	—	0,33
	98,51	98,18	98,53	99,22	100,97	100.

	12.	13.	2a.	14.	15.	16.[3])
Sp. Gew.		2,709		2,34 (?)	2,704	2,666
Kieselsäure	45,79	46,30	47,40	46,82	47,67	47,49
Thonerde	30,41	26,48	33,37	26,60	25,75	27,57
Eisenoxyd	1,86	—	1,04	0,32	2,26	1,54
Kalk	17,40	18,62	14,11	17,17	17,31	17,16
Magnesia	—	—	—	0,55	—	0,47
Natron	—	3,64	4,08	4,76	7,76	4,71
Kali	3,48	—	—	0,32	—	0,58
Wasser	1,63	5,04	—	1,60	—	0,48
	100,27	100,08	100.	98,14	100,77	100.

1) Mn haltig.

2) Der Stroganowit bildet, zuweilen mit Glaukolith verwachsen, Geschiebe, welche die Form und Spaltbarkeit des Sk. besitzen. Hermann fand nach Behandlung des zerkleinerten Minerals mit verdünnter kalter Chlorwasserstoffsäure bei der Analyse doch noch 6,4 p. C. Kohlensäure. Die oben gegebenen Zahlen sind nach Abrechnung dieser Kohlensäure erhalten, um einigermaassen ein Bild von der ursprünglichen Mischung dieses Sk. zu geben. Da wir indessen annehmen, dass die Kohlensäure dem aus der Zersetzung entstandenen kohlensauren Kalk angehört, so geben wir weiterhin als 2a die Zusammensetzung nach Abzug des Carbonats.

3) 1,68 p. C. kohlensaurer Kalk der Analyse, dessen Kalk hier in Rechnung gebracht ist.

Sp. Gew.	17. 2,763	18. 2,74	19. 2,733	20. 2,64	21.	22. 2,718
Kieselsäure	47,24	47,94	48,15	48,17	48,77	48,79
Thonerde	24,69	30,02	25,38	28,27	31,05	28,16
Eisenoxyd	—	2,60	1,48	2,38	—	0,32
Manganoxydul	—	0,26	—	—	—	—
Kalk	16,84	14,41	16,63	19,04	15,94	15,02
Magnesia	2,18	—	0,84	—	—	1,29
Natron	3,55	2,20	4,91	—	3,25	4,52
Kali	0,85	0,73	0,12	—	—	0,54
Wasser	1,75	0,31	0,85	2,00	0,61	0,74
	97,06	98,47[1])	98,45	99,86	99,62	99,36

Sp. Gew.	23. 2,735	24.	25. 2,623	26. 2,658	27. 2,712
Kieselsäure	49,26	49,42	49,88	50,04	50,91
Thonerde	26,40	25,41	27,02	25,68	25,81
Eisenoxyd	0,54	1,40	0,21	—	0,75
Kalk	14,44	15,59	12,71	12,64	13,34
Magnesia	—	0,68	0,85	1,06	0,58
Natron	6,14	6,05	7,59	5,89	7,09
Kali	0,65	—	0,87	1,54	0,85
Wasser	0,69	1,45	0,77	2,50	0,41
	98,12	100.	99,90	99,35[2])	99,74

Sp. Gew.	28. 2,80	29. 2,70	30. 2,78
Kieselsäure	51,02	51,68	50,71
Thonerde	26,87	29,30	29,85
Eisenoxyd	2,73	1,16	1,63
Manganoxydul	0,26	0,15	—
Kalk	13,29	13,51	13,52
Magnesia	0,37	0,78	2,17
Natron	4,64	1,46	—
Kali	0,82	0,94	—
Wasser	—	0,82	1,89
	100.	99,80	99,77

B. Kieselsäure 50—60 p. C.

31. Baikalsee. Glaukolith. Derb, grünlichblau. V. d. L. nur an den Kanten schmelzbar. *a*) Bergemann. *b*) Giwartowsky.

32. Pargas (Petteby). Hartwall u. Hedberg.

18*a*. Analyse No. 18 Hermann's, nach Abzug von 9,23 p. C. kohlensaurem Kalk.

33. Pargas (Ersby). Dieselben.

34. Bolton. Derb, gelb, von geringerer Härte. V. d. L. leicht schmelzbar. Rath. Nach Abzug der Kohlensäure.

1) Nach Abzug von 4,06 Kohlensäure.

2) Die Analyse gab 1,25 p. C. kohlens. Kalk, der hier geradezu abgezogen ist.

34 *a*. Nach Abzug der Kohlensäure in Form von 7,8 p. C. kohlensaurem Kalk.
35. Gouverneur, New-York. Theils farblose durchsichtige, theils opake Krystalle. Rath.
28 *a*. Hermann's Analyse No. 28, nach Abzug der 3 p. C. Kohlensäure als 6,82 kohlens. Kalk.
36. Gulsjö. Weiss, derb. Hermann. (Nach Abzug von 1,5 p. C. Kohlensäure).
30 *a*. Analyse No. 30 nach Abzug der Kohlensäure in Form kohlensauren Kalks.
29 *a*. Hermann's Analyse No. 29, in welcher die 2,94 Kohlensäure als 6,68 p. C. kohlensaurer Kalk abgezogen sind.
36 *a*. Analyse No. 36 nach Abzug von 3,41 p. C. kohlensaurem Kalk.
37. Bolton. Weiss, krystallisirt, in körnigem Gemenge mit Kalkspath. Hermann. (Nach Abzug von 2,5 p. C. Kohlensäure.)
37 *a*. Nach Abzug von 5,68 p. C. kohlensaurem Kalk.
38. Arendal. Ein ziegelrother Krystall von rauher Oberfläche und Apatithärte. Wird v. d. L. weiss, und schmilzt schwer. Rath.
39. Arendal. Grosse gelbgraue matte Krystalle, schwach durchscheinend, von Feldspathhärte. Schmilzt v. d. L. nur sehr schwer an den Kanten, und wird von Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzt. Wolff.
40. Sjösa in Schweden. Aehnlich No. 38, doch roth gefärbt. Berzelius.

	31. a.	31. b.	32.	18 *a*.	33.	34.
Sp. Gew.	2,721	2,65				2,787
Kieselsäure	50,58	50,49	51,34	51,49	52,11	52,20
Thonerde	27,60	28,12	32,27	32,25	27,60	24,03
Eisenoxyd	0,10	0,44	1,91 [1])	2,80	0,55 [1])	1,71
Manganoxydul	0,85	0,59	—	0,28	—	—
Kalk	10,26	11,31	9,33	9,70	13,53	8,06
Magnesia	3,73	2,68	—	—	—	1,80
Natron	2,96	3,10	5,12	2,36	3,86	0,37
Kali	1,26	1,00	—	0,78	—	7,40
Wasser	1,73	1,78	1,00	0,34	0,73	4,43
	99,07	99,51	100,97	100.	98,38	100,99

	34 *a*.	35.	28 *a*.	36.	30 *a*.	29 *a*.
Sp. G.		2,633		2,69		
Kieselsäure	54,27	52,25	53,12	53,75	54,26	54,44
Thonerde	24,96	23,97	27,97	28,06	31,94	30,86
Eisenoxyd	1,78	—	2,84	0,34	1,73	0,14
Manganoxydul	—	—	0,27	0,26	—	0,15
Kalk	3,63	9,86	9,73	9,24	7,72	10,18
Magnesia	1,88	0,78	0,38	—	2,32	0,82
Natron	0,38	8,70	4,83	7,00	—	1,54
Kali	7,70	1,73	0,86	0,55	—	0,99
Wasser	4,60	1,20	—	0,67	2,03	0,86
	99,20	98,49	100.	99,87	100.	99,98

1) Und Mg.

	36a.	37.	37a.	38.	39.	40.
Sp. G.		2,66		2,852	2,614	2,643
Kieselsäure	54,90	56,04	57,54	59,74	61,64	61,50
Thonerde	28,66	23,92	24,56	16,20	25,72	25,35
Eisenoxyd	0,34	1,14	1,17	7,90	1,04	1,50
Manganoxydul	0,26	0,14	0,15	—	—	1,50
Kalk	7,46	9,28	6,18	2,15	2,98	3,00
Magnesia	—	0,20	0,21	4,02 }		0,75
Natron	7,14	8,66	8,89	4,31 }	nicht best. }	
Kali	0,56	1,27	1,30	4,42 }		} 5,00
Wasser	0,68	—	—	1,83	1,86 }	
	100.	100,65	100.	100,57		99,00

Sauerstoff der Bestandtheile.

A.

	1.	2.	3a.	3b.	4.	5.	6.	7.
S̈i	21,43	22,51	22,75	22,32	22,75	23,05	23,66	23,43
Äl	15,68	14,25	16,54	16,10	16,47	11,92	11,04	15,30
F̶e	—	0,28	—	—	0,20	1,14	1,01	—
Ċa	5,81	6,17	5,40	5,27	5,51	5,76	5,94	5,07
Ṁg (Ṁn)	0,21	—	—	—	—	0,40	0,49	—
Ṅa	—	0,96	—	—	—	0,53	0,63	0,19
K̇	—	—	—	—	—	0,08	0,11	0,11
Ḣ	2,95	—	—	—	—	—	—	—

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	2a.	14.
S̈i	23,60	23,39	23,54	24,31	23,79	24,05	24,61	24,08
Äl	14,46	11,82	14,79	12,20	14,06	12,36	15,58	12,30
F̶e	—	0,60	—	0,42	0,56	—	0,31	0,09
Ċa	4,92	4,94	6,84	4,92	4,95	5,30	4,03	4,83
Ṁg (Ṁn)	—	0,12	—	0,10	—	—	—	0,21
Ṅa	0,58	1,65	—	1,76	—	0,93	0,12	1,20
K̇	0,22	0,26	—	0,16	0,59	—	—	0,05
Ḣ	—	—	—	—	—	4,48	—	—

	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
S̈i	24,75	24,65	24,53	24,89	25,02	25,03	25,32	25,35
Äl	12,02	12,87	11,53	14,02	11,85	13,20	14,50	13,15
F̶e	0,68	0,46	—	0,78	0,44	0,70	—	0,09
Ċa	4,94	4,90	4,81	4,12	4,73	5,41	4,55	4,27
Ṁg (Ṁn)	—	0,19	0,87	0,06	0,33		0,83	0,51
Ṅa	1,98	1,20	0,91	0,56	1,25	?	—	1,15
K̇	—	0,10	0,14	0,12	0,02		—	0,09

	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
S̈i	25,59	25,68	25,92	25,98	26,45	26,49	26,85	26,33
Äl	12,33	11,86	12,62	11,99	12,05	12,55	13,68	13,94
F̶e	0,16	0,42	0,06	—	0,22	0,82	0,35	0,49
Ċa	4,11	4,43	3,61	3,61	3,79	3,79	3,86	3,86
Ṁg (Ṁn)	—	0,27	0,34	0,42	0,23	0,21	0,34	0,87
Ṅa	1,57	1,54	1,94	1,51	1,81	1,19	0,37	—
K̇	0,11	—	0,15	0,26	0,14	0,14	0,16	—

B.

	31 *a.*	31 *b.*	32.	33.	18 *a.*	34.	34 *a.*	35.	36.
S̈i	26,28	26,23	26,67	27,05	26,73	27,10	28,17	27,13	27,91
Ä̶l	12,89	13,13	15,07	12,89	15,06	11,22	11,65	11,19	13,10
F̈e	0,30	0,13	0,57	0,16	0,84	0,51	0,53	—	0,10
Ċa	2,93	3,22	2,65	3,87	2,77	2,30	1,04	2,82	2,67
Ṁg (Ṁn)	1,49	1,20	—	—	0,06	0,72	0,75	0,31	0,06
Ṅa	0,76	0,79	1,31	0,99	0,60	0,09	0,09	2,23	1,79
K̇	0,21	0,17	—	—	0,13	1,26	1,31	0,29	0,09
Ḣ	—	—	—	—	—	3,94	4,09	—	—

	30 *a.*	29 *a.*	36 *a.*	37.	37 *a.*	38.	39.	40.
S̈i	28,19	28,26	28,50	29,09	29,87	31,00	32,00	31,93
Ä̶l	14,91	14,41	13,38	11,17	11,47	7,57	12,01	11,84
F̈e	0,52	0,04	0,10	0,34	0,35	2,37	0,31	0,45
Ċa	2,19	2,91	2,13	2,65	1,76	0,64	0,85	0,85
Ṁg (Ṁn)	0,93	0,36	0,06	0,11	0,12	1,66		0,63
Ṅa	—	0,39	1,83	2,21	2,27	1,40		
K̇	—	0,17	0,09	0,21	0,22	0,75		

Sauerstoffverhältniss der Bestandtheile:

		Ṙ : R̶̈ : S̈i		
1.	=	1 : 2,60 : 3,56	= 1,15 : 3 :	4,4
2.	=	2,04 : 3,16	= 1,47	4,6
3 *a.*	=	3,07 : 4,22	= 0,98	4,1
3 *b.*	=	3,06 : 4,23	= 0,92	4,1
4.	=	3,03 : 4,13	= 0,99	4,1
5.	=	1,93 : 3,40	= 1,5	5,3
6.	=	1,68 : 3,30	= 1,8	5,9
7.	=	2,85 : 4,36	= 1,0	4,6
8.	=	2,53 : 4,13	= 1,2	4,9
9.	=	1,81 : 3,40	= 1,66	5,6
10.	=	2,16 : 3,44	= 1,4	4,8
11.	=	1,82 : 3,50	= 1,65	5,8
12.	=	2,64 : 4,30	= 1,1	4,9
13.	=	1,98 : 3,86	= 1,5	5,9
2 *a.*	=	3,83 : 5,93	= 0,8	4,7
14.	=	1,97 : 3,83	= 1,5	5,8
15.	=	1,84 : 3,58	= 1,63	5,8
16.	=	2,09 : 3,86	= 1,44	5,5
17.	=	1,71 : 3,64	= 1,75	6,4
18.	=	3,05 : 5,12	= 0,98	5,0
19.	=	1,94 : 3,95	= 1,5	6,1
20.	=	2,57 : 4,63	= 1,17	5,4
21.	=	2,70 : 4,70	= 1,1	5,2
22.	=	2,20 : 4,21	= 1,37	5,7
23.	=	2,16 : 4,42	= 1,4	6,1
24.	=	1,97 : 4,11	= 1,5	6,3
25.	=	2,10 : 4,30	= 1,4	6,1
26.	=	2,07 : 4,48	= 1,45	6,5
27.	=	2,06 : 4,43	= 1,48	6,5
28.	=	2,51 : 4,97	= 1,2	6,0

29.	= 1	: 2,97	: 5,68	= 1,0	: 3	: 5,7
30.	=	3,05	: 5,57	= 0,98		5,5
31 *a*.	=	2,45	: 4,88	= 1,2		6,0
31 *b*.	=	2,46	: 4,87	= 1,2		5,9
32.	=	3,95	: 6,73	= 0,76		5,1
33.	=	2,67	: 5,57	= 1,1		6,2
18 *a*.	=	4,47	: 7,51	= 0,67		5,0
34.	=	2,69	: 6,20	= 1,1		6,9
34 *a*.	=	3,82	: 8,83	= 0,8		6,9
35.	=	1,98	: 4,80	= 1,5		7,3
36.	=	2,86	: 6,06	= 1,0		6,3
30 *a*.	=	4,95	: 9,04	= 0,6		5,5
29 *a*.	=	3,77	: 7,38	= 0,8		5,9
36 *a*.	=	3,28	: 6,93	= 0,9		6,3
37.	=	2,22	: 5,61	= 1,35		7,6
37 *a*.	=	2,70	: 6,83	= 1,1		7,6
38.	=	2,41	: 7,52	= 0,8		9,3
39.				=		8,0
40.				=		7,8

Diese Uebersicht lehrt:

1) Dass das Sauerstoffverhältniss $\dot{R}$: $\ddot{R}$ von 1 : 1,68 bis 1 : 4,47 differirt.

2) Dass dasjenige von $\dot{R}$: $\dddot{Si}$ von 1 : 3,16 bis 1 : 8,83 differirt.

3) Dass dasjenige von $\ddot{R}$: $\dddot{Si}$ von 3 : 4,1 = 1 : 1,36 bis 3 : 9,3 = 1 : 3,1 schwankt.

4) Dass dasjenige der Basen insgesammt zu dem der Säure von 1 : 0,99 bis 1 : 2,45 schwankt.

Da der zersetzte Zustand vieler Skapolithe eine unzweifelhafte Thatsache ist, so fragt es sich, welche Skapolithe wohl noch von ursprünglicher Zusammensetzung seien, und welcher Natur diese sei. Es ist klar, dass die am wenigsten veränderten unter den an Basis, d. h. Kalk reichsten zu suchen sein werden. In der That finden sich unter ihnen mehrere, welche fast die Zusammensetzung des Mejonits, d. h. das Sauerstoffverhältniss 1 : 2 : 3, haben, und es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass der ursprüngliche Skapolith mit dem Mejonit identisch sei, eine Ansicht, welche auch G. Bischof und G. Rose ausgesprochen haben.

Solche am wenigsten veränderte Skapolithe sind: Der sogenannte Stroganowit No. 2 (wenn man von der Kohlensäure absieht), der Sk. von Bolton No. 5, 6 und 15, wahrscheinlich derselbe No. 10, der von Arendal No. 9 und 11, und der von Malsjö No. 17, obwohl sich schon bei ihnen ein Ueberschuss von Säure in grösserem oder geringerem Grade einstellt.

Die chemische Veränderung des Sk. besteht offenbar theils in einem Verlust an Kalk, theils in einer Aufnahme von Alkali, Magnesia, Wasser, selbst Kieselsäure. Das Resultat ist in jedem Fall eine neue bestimmte Verbindung, deren Erkennung nur darum oft schwer fällt, weil dieselbe noch mit Resten der ursprünglichen Substanz gemengt ist. Die grosse Anzahl der vorhandenen Analysen gestattet nichtsdestoweniger, einige dieser neuen Verbindungen anzugeben.



$\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{Si} = 1 : 2 : 4.$

Die hierhergehörigen Skapolithe enthalten 46—50 p. C. Säure, etwa 26 p. C. Thonerde, 13—18 p. C. Kalk, 4—8 p. C. Natron. Sie sind ziemlich zahlreich, und es gehören unzweifelhaft hierher folgende:

Bolton. Thomson 13. Wurtz 15. Wolff 22.
Ostgothland. Berg 14.
Baikalsee. (Glaukolith). Rath 16.
Malsjö. Rath 17. Wolff 25. Rath 26.
Laurinkari. Wolff 19.
Hesselkulla. Wolff 23.
Pargas. Hartwall 24.
Arendal. Wolff 27.

Diese Verbindung besteht aus 3 At. Bisilikat und 1 At. Singulosilikat,



$3\dot{R}\dddot{Si} + \ddot{Al}^2\dddot{Si}^3.$

Ist sie keine ursprüngliche, sondern aus $3\dot{Ca}^2\dddot{Si} + 2\ddot{Al}^2\dddot{Si}^3$ entstanden, so muss noch ein Drittel an Kieselsäure aufgenommen, ein Theil des Kalks durch Natron (Kali, Magnesia) ersetzt worden sein.

Vielleicht ist der Porzellanspath von Passau (S. Labrador) hierher zu rechnen. Seine Analysen stimmen nahe überein mit den No. 23—27.



$\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{Si} = 1 : 3 : 4.$

Dieses Verhältniss findet sich bei mehren Skapolithen, welche fast das Maximum an Kalk, und fast kein Natron enthalten. Es entspricht einer Verbindung von 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde und 2 At. Säure,



$\dot{Ca}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si} = \dot{Ca}^2\dddot{Si} + \ddot{Al}^2\dddot{Si}^3.$

2 At.	Kieselsäure	= 770	= 43,70
1 -	Thonerde	= 642	= 36,44
1 -	Kalkerde	= 350	= 19,86
		1762	100.

Dies ist zugleich die Zusammensetzung des Anorthits und des Silikats der Sodalithgruppe.

Es gehören hierher die Skapolithe von:

Pargas. Nordenskiöld 1, 3*a* und 3*b*. Wolff 7.
Tunaberg. Walmstedt 4.

Diese Verbindung kann aus der ursprünglich gedachten des Mejonits durch Verlust von ¼ der Säure und ¼ des Kalks entstanden sein.



$\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{Si} = 1 : 3 : 5.$

Auf dieses Verhältniss führen die Sk. von:

Bolton. (Nuttalith). Stadtmüller. 12.
Diana. (Nuttalith). Hermann. 18.
Malsjö. Suckow. 20.
Pargas. Hartwall u. Hedberg. 21 u. 32.

Sie würden eine Verbindung von 2 At. Bisilikat und 1 At. Singulosilikat,

$$2\dot{R}\dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}}^2\dddot{Si}^3$$

repräsentiren, analog der Formel des Cordierits, dessen $\dot{R}$ = Magnesia ist. Entstanden sie aus der Mejonitverbindung, so musste $\frac{1}{2}$ der Kieselsäure hinzukommen (das Gegentheil der vorhergehenden Gruppe), $\frac{1}{2}$ des Kalks verschwinden.

$$\dot{R} : \dddot{\bar{R}} : \dddot{Si} = 1 : 3 : 6.$$

Ihr Säuregehalt ist 51—54 p. C.; ihr Kalkgehalt fällt von 13 bis 8 p. C., während das Alkali von $1\frac{1}{2}$ bis 7 p. C. zunimmt.

Hierher kann man rechnen:

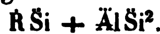
Bolton. Hermann. 29. Rath. 34.

Baikalsee (Glaukolith). Bergemann. 31 *a*. Giwartowski. 31 *b*.

Pargas. Hartwall u. Hedberg. 33.

Gulsjö. Hermann. 36.

Sie würden eine Verbindung



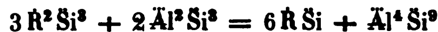
$$\dot{R}\dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}}\dddot{Si}^2.$$

darstellen.

Aus der Mejonitverbindung konnten sie entstehen, indem $\frac{1}{3}$ der Säure noch hinzukam, $\frac{1}{2}$ des Kalks ohne Ersatz fortging.

Sie haben mithin die Zusammensetzung des Labradors. Wenn man in der That den Sk. von Pargas (33) mit einem Labrador, z. B. dem von Island, vergleicht, so ist die Uebereinstimmung unverkennbar.

Es lässt sich natürlich nicht behaupten, dass die angeführten Verbindungen die einzigen seien. So hat z. B. der Sk. von Gouverneur (35), der durch seine durchsichtigen Krystalle, sein niedriges sp. G., und den fast gleichen Kalk- und Natrongehalt sich auszeichnet, das Sauerstoffverhältniss 1 : 2 : 5, und kann demgemäss als



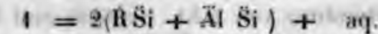
$$3\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + 2\dddot{\bar{Al}}^2\dddot{Si}^3 = 6\dot{R}\dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}}^4\dddot{Si}^9$$

bezeichnet werden, wobei die Hälfte von $\dot{R}$ aus Kalk, die Hälfte aus Natron (mit wenig Kali) besteht. Ist es denkbar, dass dieser Sk., der mit dem krystallisirten von Bolton (37) wohl übereinstimmt, ursprünglich die Zusammensetzung des Mejonits gehabt haben sollte? Es müsste die Hälfte des Kalks durch das Aeq. an Natron ersetzt, und, was doch unwahrscheinlich ist, die Kieselsäure sich um $\frac{2}{3}$ ihrer Menge vermehrt haben.

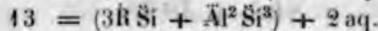
Diese Betrachtungen sind der Ansicht günstig, dass die Skapolithform mehreren ursprünglichen Verbindungen zukomme.

Die etwa 60 p. C. Säure enthaltenden Skapolithe (38—40) scheinen einem säurereicheren Feldspath, dem Oligoklas, zu entsprechen.

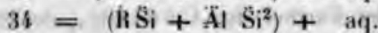
Der Wassergehalt, ein untrügliches Kennzeichen begonnener Zersetzung, ist zuweilen so gross, dass das Ganze als eine Hydratbildung erscheint. So



$1 = 2(\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{Al}\,\dddot{Si}) + aq.$



$13 = (3\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{Al}^2\dddot{Si}^3) + 2\,aq.$



$34 = (\dot{R}\,\dddot{Si} + \ddot{Al}\,\dddot{Si}^2) + aq.$

Mehr als bei irgend einem anderen Mineral variirt die Zusammensetzung der Skapolithe von dem nämlichen Fundort.

Zu Bolton z. B. finden sich, den Analysen zufolge, Abänderungen von 44,4—55,7 p. C. Säure, 23,6—30,1 Thonerde, 8,0—20,8 Kalk, 0,3—8,7 Natron.

Wir halten es daher für zweckmässig, die Nummern der Analysen derer von gleichem Fundort zusammenzustellen:

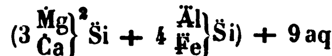
Bolton: 5. 6. 10 (?). 12. 13. 15. 22. 29. 34. 37.
Pargas: 1. 3. 7. 8. 21. 24. 32. 33.
Arendal: 9. 11. 27. 38. 39.
Malsjö: 17. 20. 25. 26.

Neben den vielen mehr oder weniger veränderten giebt es Skapolithe, bei denen die Zersetzung noch evidenter ist.

1) Schwarzer Skapolith von Arendal. Grauschwarze sehr weiche Krystalle ohne Spaltbarkeit, sp. G. = 2,837. Giebt beim Erhitzen Wasser und rundet sich v. d. L. nur schwer an den Kanten. Die Analyse Rath's gab:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	29,52	15,32
Thonerde	15,77	7,37
Eisenoxyd	19,14	5,74
Kalk	9,02	2,56
Magnesia	8,50	3,42
Natron	0,58	0,15
Kali	0,37	0,06
Wasser u. Bit.	10,89	9,68
Kohlens. Kalk	4,62	
	98,45	

Der geringe Gehalt an Kieselsäure, der grosse an Eisen, Magnesia und Wasser treten hier hervor. Der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H}$ ist $= 6,19 : 13,11 : 15,32 : 9,68 = 1 : 2,12 : 2,47 : 1,56$. Nimmt man $1 : 2 : 2\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2} = 6 : 12 : 14 : 9$, so lässt sich das Ganze als



$$(3\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Ca}\end{matrix}\right\}^2\dddot{Si} + 4\left.\begin{matrix}\ddot{Al}\\ \ddot{Fe}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}) + 9\,aq$$

ansehen, was mit keinem Mineral übereinstimmt. (Ist ein Theil des Eisens als Oxydul vorhanden ?).

Ist auch dieser Sk. ursprünglich dem Mejonit gleich gewesen, so ist das Verhältniss der Basen $\dot{R}$ und $\ddot{R}$ zwar gleich geblieben; $\frac{2}{3}$ des Kalks aber sind durch eine äquivalente Menge Magnesia, und fast die Hälfte der Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt. Dagegen würden $\frac{2}{3}$ der Kieselsäure fortgenommen sein, während die neue Verbindung Wasser aufnahm. Da aber eine Entfernung von Thonerde nicht wahrscheinlich und ihr Verhältniss zur Kieselsäure = 1 : 2 ist, während es im Mejonit = 1 : $1\frac{1}{2}$ ist, so muss man ein Hinzutreten von Kiesel-

säure voraussetzen. Gewässer, welche Carbonate von Eisenoxydul und von Magnesia, so wie später solche, die Kieselsäure aufgelöst enthielten, mögen die Umwandlung bewirkt haben.

2) Skapolith von Arendal, in Epidot verwandelt. Schon früher beschrieb Forchhammer einen Skapolithkrystall von Arendal, der aussen eine Rinde von Albit zeigt, innen aus Epidotkrystallen und Höhlungen besteht, die vielleicht einst mit Kalkspath ausgefüllt waren. Auch G. Bischof und Blum machten auf solche Pseudomorphosen aufmerksam. Rath hat derartigen Epidot von Arendal in Skapolithform untersucht (s. Epidot), der auf Uralit aufgewachsen war, in welchen die Krystalle gleichsam übergingen.

Wäre es nicht der eisenreiche Epidot, sondern Zoisit, so könnte man glauben, der ursprüngliche Mejonit habe nur eine Molekularänderung erfahren. Rath nimmt daher an, der Epidot sei aus einem schon zersetzten Skapolith hervorgegangen. Indem er in einem Arendaler Skapolithkrystall, ähnlich No. 11, der aber von viel grüner Epidotmasse schon durchdrungen war, 43,41 p. C. Kieselsäure, 8,68 Eisenoxyd, 3,24 Natron und 0,72 Kali fand (Thonerde und Kalk konnten leider nicht bestimmt werden), zeigt er, dass ein Gemenge gleicher Theile des Sk. No. 11 und des Epidots in der That 42,37 Kieselsäure, 8,47 Eisenoxyd, 3,63 Natron und 0,60 Kali geben würde, dass also die Hälfte der Masse in Epidot verwandelt war, ohne jedoch den Versuch einer Erklärung zu wagen, wie jener Skapolith in Epidot umgeändert sein möchte.

3) Skapolith von Arendal, in Glimmer verwandelt. Grosse Krystalle bestehen aus einem Aggregat grünlichweisser Glimmerblättchen, zwischen denen etwas Quarz, Schwefelkies und zuweilen eine weiche grüne Masse vorkommt. (Die Analyse s. Kali-Glimmer). Indem die Verbindung $\dot{K}^2\ddot{S}i^3 + 2\,\dddot{R}^2\ddot{S}i^3$ entstand, wurde der Kalk fortgenommen, dagegen Eisenoxyd, Kali und Wasser zugeführt. Hatte der Sk. die Zusammensetzung des Mejonits, so ist nur $\frac{1}{4}$ der Basen $\dot{R}$, grösstentheils als Kali, ersetzt; das Verhältniss von $\dddot{R}$: $\ddot{S}i$ ist zwar das ursprüngliche geblieben, allein das Eisenoxyd ist der ursprünglichen Mischung fremd, und wenn nicht ein Theil Thonerde ausgetreten ist, so muss auch noch eine beträchtliche Menge Kieselsäure aufgenommen sein.

(Eine Analyse Bischof's von demselben Material s. a. a. O., und eine von Glimmer nach Sk. von Pargas, von Demselben s. Magnesiaglimmer).

4) Skapolith in Thonerdesilikat verwandelt. Suckow fand eine röthlichgelbe thonige Masse von Malsjö in Schweden, deren sp. G. = 2,1, mit Spuren der Form des Skapoliths, bestehend aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	53,32	27,69
Thonerde	44,65	20,85
Eisenoxyd, Kalk	1,17	
	99,14	

Dies würde 3 At. Thonerde gegen 8 At. Kieselsäure geben.

5) Skapolith von Pargas, fast nur aus Kieselsäure bestehend. Dünne graue Krystalle, in Kalkspath eingewachsen, von muschligem Bruch und Feldspathhärte, sp. G. = 2,65; v. d. L. unschmelzbar und von Chlorwasserstoffsäure unangreifbar. Wolff fand in ihnen 92,71 p. C. Kieselsäure, und den Rest aus Eisenoxyd und Thonerde bestehend.

6) Algerit von Franklin, New-Jersey. Dünne gelbliche quadratische Prismen, in Kalkspath eingewachsen, sp. G. = 2,78—2,95, v. d. L. unter leichtem Kochen zu einem weissen blasigen Email schmelzend, sind höchst wahrscheinlich ein umgewandelter Skapolith.

	Hunt.	Sauerstoff.	Crossley.	Sauerstoff.
Kieselsäure	52,16	27,08	52,00	27,02
Thonerde	26,08	12,18	25,42	11,87
Eisenoxyd	1,94	0,58	1,54	0,46
Magnesia	1,21	0,48	5,39	2,15
Kali	10,69	1,81	10,38	1,76
Wasser	7,92	7,04	5,27	4,68
	100.		100.	

In beiden Fällen sind 4,2 p. C. kohlensaurer Kalk abgezogen.

Dies würde eine kalkfreie kalireiche Umwandlung darstellen, wobei

$$\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H}$$
$$H. = 1 : 5,6 : 11,9 : 3,0$$
$$C. = 1 : 3,2 : 6,9 : 1,2,$$

woraus sich natürlich keine bestimmte Folgerung ziehen lässt.

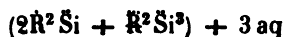
7) Atheriastit, ein wasserreicher Skapolith von Arendal. Ist nach Hausmann der ursprüngliche Wernerit Hauy's. Grün gefärbt; schwillt v. d. L. an, bläht sich auf und schmilzt leicht zu einem dunkelbraunen Glase. Besteht nach Berlin aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	38,00	19,73
Thonerde	24,10	11,25
Eisenoxydul	4,82	1,07
Manganoxydul	0,78	0,17
Kalk	22,64	6,47
Magnesia	2,80	1,10
Wasser	6,95	6,22
	100,09	

Je nachdem man Eisen und Mangan als Oxydule (α) oder Oxyde (β) nimmt, ist das Sauerstoffverhältniss:

$$\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H}$$
$$\alpha = 1 : 1,28 : 2,24 : 0,70 = 2,3 : 3 : 5,2 : 1,7$$
$$\beta = 1 : 1,6 : 2,6 : 0,8 = 1,9 : 3 : 4,9 : 1,5$$

Am wahrscheinlichsten ist wohl das Verhältniss 2 : 3 : 5 : 1½ = 4 : 6 : 10 : 3, welches durch



$$(2\dot{R}^2\dddot{Si} + \dddot{R}^2\dddot{Si}^3) + 3\,aq$$

ausgedrückt wird.

Rath, welcher nicht blos die Mejonitverbindung, sondern auch die Verhältnisse 1 : 2 : 4 und 1 : 2 : 5 (Sk. von Gouverneur) als ursprüngliche ansieht, und daran erinnert, dass man sie als Verbindungen des Aluminats $\dot{C}a^3\ddot{A}l^2$ mit Kieselsäure betrachten könne, hat die Richtungen specieller angegeben, welche der Zersetzungsprozess des Minerals in den verschiedenen Fällen durchläuft, in welchen es zu Epidot, Glimmer etc. wird.

Arfvedson: Schwgg. J. XXXIX, 346. — Berg: Berz. Jahresb. XXV, 356. — Bergemann: Pogg. Ann. IX, 267. — Berlin: Pogg. Ann. LXXIX, 302. — Berzelius: Afh. i. Fis. II, 202. — G. Bischof: Lehrb. d. Geol. I, 518. II, 403. 409. — Brewer: Dana Min. 203. — Crossley (Algerit): Am. J. of Sc. II. Ser. X, 177. — Ekeberg: Afhandl. i Fis. II, 153. — Forchhammer: J. f. pr. Ch. XXXVI, 403. — Giwartowsky: J. f. pr. Ch. XLVII, 380. — Hartwall: Berz. Jahresb. IV, 155. — Hausmann: Pogg. Ann. LXXXI, 567. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIV, 177. LIV, 420. — Hunt (Algerit): Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 103. — N. Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 417. u. A. Nordenskiöld Beskrifning öfver de i Finland funna mineralier. Helsingfors 1855. — Rath: s. Mejonit. — G. Rose: Krystallochem. Mineralsystem. S. 82. — Stadtmüller: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 18. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. Leipzig 1848. S. 138. — Thomson: Outl. of Min. I, 273. — Walmstdt: Hisinger's Mineralgeogr. v. Schweden, übers von Wöhler. S. 99. — Wolff: s. Mejonit. — Wurtz: Am. J. of Sc. II Ser. X, 325.

Couzeranit von Couzeran in den Pyrenäen. Schmilzt v. d. L. zu einem weissen blasigen Glase.

Dipyr von Mauléon in den Pyrenäen, wahrscheinlich von der Form des Skapoliths, verhält sich ebenso.

Prehnitoid, ein dem Prehnit im Aeusseren ähnliches Mineral aus dem Hornblendegestein zwischen Kingsberg und dem Solberg in Schweden, schmilzt v. d. L. leicht zu einem weissen Email.

Alle werden von Säuren wenig angegriffen.

	1. Couzeranit.	2. Dipyr.		3. Prehnitoid.
		a.	b.	
	Dufrénoy.	Vauquelin.	Delesse.	Blomstrand.
Kieselsäure	52,37	60	55,5	56,00
Thonerde	24,02	24	24,8	22,45
Eisenoxydul	—	—	—	1,01
Manganoxydul	—	—	—	0,18
Kalk	11,85	10	9,0	7,79
Magnesia	1,40	—	—	0,36
Natron	3,96	—	9,4	10,07
Kali	5,52	—	0,7	0,46
Wasser	—	2	—	1,04
	98,55	96	100.	99,36

Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{A}l$: $\dddot{S}i$

in 1. = 4,83 : 11,24 : 26,34 = 1,3 : 3 : 7,0 = 1 : 2,3 : 5,4
2b. = 5,08 : 11,58 : 28,80 = 1,3 : 3 : 7,5 = 1 : 2,3 : 5,8
3. = 5,29 : 10,49 : 28,08 = 1,5 : 3 : 8,0 = 1 : 2,0 : 5,3

Vielleicht herrscht in diesen drei Substanzen das Verhältniss 1 : 2 : 5, wie im Skapolith von Gouverneur.

Blomstrand: Öfvers. afVet. Ac. Förh. 1854. J. f. pr. Chem. LXVI, 157. — Delesse: C. rend. XVIII, 944. — Dufrénoy: Ann. Mines II Sér. IV, 327. Pogg. Ann. XII, 502

Humboldtilith.

(Mellilith. Sommervillit.)

Schmilzt v. d. L. schwer zu einer klaren Perle, oder (der Mellilith) zu einem gelben oder schwärzlichen Glase. Nach v. Kobell schmilzt der H. ziemlich leicht mit geringem Aufblähen zu einem graulichen oder grünlichen Glase.

Gelatinirt, auch nach vorgängigem Glühen, mit Säuren, die gelbe Auflösung enthält nur Eisenoxyd. Damour. Nach v. Kobell ist dagegen nur Eisenoxydul vorhanden.

1. Humboldtilith vom Vesuv. *a)* Monticelli und Covelli. *b)* v. Kobell. *c)* Sp. G. = 2,90. Damour.
2. Mellilith von Capo di bove. *a)* Carpi. *b)* Sp. G. = 2,95. *α)* Gelbe, *β)* braune Krystalle. Damour.

	1.		
	a.	b.	c.
Kieselsäure	54,16	43,96	40,60
Thonerde	0,50	11,20	10,88
Eisenoxydul	2,00	2,32	Fe 4,43
Kalk	31,67	31,96	31,81
Magnesia	8,83	6,10	4,54
Natron	—	4,28	4,43
Kali	—	0,38	0,36
	97,16	100,20	98,35

	2.		
	a.	b.	
		α.	β.
Kieselsäure	38,0	39,27	38,34
Thonerde	2,9	6,42	8,61
Eisenoxyd	14,1 [1])	10,17	10,02
Kalk	19,6	32,47	32,05
Magnesia	19,4	6,44	6,71
Natron	—	1,95	2,12
Kali	—	1,46	1,51
Titansäure	4,0	98,18	99,36
	98,0		

Abgesehen von Monticelli's und Carpi's Analysen, sind die Sauerstoffmengen in den übrigen:

	1.		2 b.	
	b.	c.	α.	β.
$\ddot{Si}$	22,82	21,14	20,40	19,91
$\ddot{Al}$	5,23	5,08	2,99	4,02
$\dot{Fe}$	0,51	$\ddot{Fe}$ 1,33	3,05	3,00
$\dot{Ca}$	9,09	9,04	9,22	9,11
$\dot{Mg}$	2,44	1,81	2,57	2,68
$\dot{Na}$, $\dot{K}$	1,16	1,19	0,73	0,79

Hiernach ist das Verhältniss:

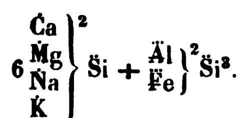
1) Worin 2,0 Manganoxyd.

	$\dot{R}$	:	$\ddot{R}$	:	$\ddot{Si}$					
1*b*.	13,20	:	5,23	:	22,82	= 7,6	:	3	:	13,0
1*c*.	12,04	:	6,41	:	21,14	= 5,6	:	3	:	9,9
2*α*.	12,52	:	6,04	:	20,40	= 6,2	:	3	:	10,1
2*β*.	12,58	:	7,02	:	19,91	= 5,4	:	3	:	8,5

1*b*, **unter** Annahme des Eisens als Oxyd,

= 12,69 : 5,99 : 22,82 = 6,4 : 3 : 11,4

Das nächste einfache Verhältniss ist 6 : 3 : 9 = 2 : 1 : 3. Wird dies angenommen, so enthält der H. 12 At. Kalk ($\dot{Mg}$, $\dot{Na}$, $\dot{K}$), 2 At. Thonerde ($\ddot{Fe}$) und 9 At. Säure, und kann als eine Verbindung von Singulosilikaten betrachtet werden,



$$6\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\\dot{Mg}\\\dot{Na}\\\dot{K}\end{matrix}\right\}^2\ddot{Si}+\left.\begin{matrix}\ddot{Al}\\\ddot{Fe}\end{matrix}\right\}^2\ddot{Si}^3.$$

Mit Ausnahme von 2*β* geben die Analysen mehr Kieselsäure an.

Im H. und M. ist das Verhältniss

	des Kalks : Magnesia:	der Alkalien : Magnesia:
nach 1*b*	= 1 : 3,7	1 : 2,0
1*c*	= 1 : 5,0	1 : 1,6
2*a*	= 1 : 3,6	1 : 3,5
2*b*	= 1 : 3,4	1 : 3,4

Ferner ist das Verhältniss von Eisenoxyd und Thonerde

im H.:	im M.:
1*b* = 1 : 7	2*α* = 1 : 1
1*c* = 1 : 4	2*β* = 1 : 1,3

Descloizeaux fand, dass Humboldtilith, Mellilith und Sommervillit gleiche Krystallform haben. Zugleich ist der H. isomorph mit dem Sarkolith, obwohl er doppelt soviel $\dot{R}^2\ddot{Si}$ als dieser enthält.

Carpi: Leonh. Taschenb. f. Min. XIV, 219. — Damour und Descloizeaux: Ann. Chim. Phys. III Sér. X, 59. J. f. pr. Chem. XXXI, 502. — v. Kobell: Schwgg. J. LXIV, 293. — Monticelli und Covelli: Prodromo della Min. Vesuv. 375.

Gehlenit.

Schmilzt v. d. L. nach Berzelius nicht, nach Fuchs und Kobell in dünnen Splittern schwer zu einem grünlichen oder grauen Glase.

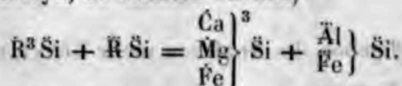
Wird, auch im geglühten Zustande, von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure gallertartig ausscheidet. Die Auflösung enthält beide Oxyde des Eisens. Rammelsberg.

Analysen des G. von Monzoni, Fassathal:

	1. Fuchs.	2. v. Kobell.	3. Damour.	4. Kühn. a.	4. Kühn. b.	5. Rammelsberg.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	29,64	31,0	31,60	30,47	29,52	29,78		15,47
Thonerde	24,80	21,4	19,80	17,79	19,00	22,02	10,28	11,24
Eisenoxyd	6,82	4,9	5,97	7,30	8,05	3,22	0,96	
Eisenoxydul	—	—	—	—	—	1,82 [1]	0,42	
Kalk	35,30	37,4	38,11	36,97	36,55	37,90	10,77	12,73
Magnesia	—	3,4	2,20	2,99	1,41	3,88	1,54	
Natron	—	—	0,33	—	—	—		
Wasser	3,30	2,0	1,53	3,62	5,55	1,28		
	99,86	100,1	99,54	99,14	100,08	100.		

Ein anderer Versuch gab mir 2,92 p. C. Eisenoxyd.

Der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si}$ ist in No. 5 = 3,4 : 3 : 4,1. Setzt man 3 : 3 : 4, so enthält der G. 3 $\dot{R}$, $\dddot{R}$, 2 $\dddot{Si}$, und kann als eine Verbindung von 1 At. drittel-kieselsaurem Kalk (Magnesia, Eisenoxydul) und 1 At. drittel-kieselsaurer Thonerde (Eisenoxyd) betrachtet werden,



$$\dot{R}^3\dddot{Si} + \dddot{R}\dddot{Si} = \left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Mg}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\}^3 \dddot{Si} + \left.\begin{matrix}\dddot{Al}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\} \dddot{Si}.$$

Die At. von $\dot{Mg}(\dot{Fe}) : \dot{Ca}$ sind = 1 : 6, die von $\dddot{Fe} : \dddot{Al}$ = 1 : 11.

Ein etwas zersetzter G., mit kohlensaurem Kalk gemengt, enthielt nach G. Bischof:

Kieselsäure	31,62
Thonerde	23,79
Eisenoxydul	9,43
Kalk	31,13
Magnesia	2,84
Glühverlust	1,28
	100,09

Als derben Gehlenit untersuchte v. Kobell ein ähnliches Mineral aus dem Fassathal, worin er 39,80 Kieselsäure, 12,80 Thonerde, 37,64 Kalk, 4,64 Magnesia, 2,57 Eisenoxyd, 0,30 Kali und 2,00 Wasser fand, und welches daher kein G. war. Auch Batrachit kann es nicht gut sein, weil derselbe keine Thonerde enthält. Am nächsten steht es dem Humboldtilith.

Breithaupt hält den Mellilith von Carpi und den Sommervillit von Brooke für Gehlenit, Descloizeaux hat jedoch gezeigt, dass beide mit dem Humboldtilith identisch sind.

Bischof: Lehrbuch II, 1471. — Breithaupt: Pogg. Ann. LIII, 149. — Damour u. Descloizeaux: Ann. Chim. Phys. III Sér. X, 66. — Fuchs: Schwgg. J. XV, 377. — v. Kobell: Kastn. Archiv IV, 313. — Kühn: Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 371. — Thomson: Outlines I, 281.

Vesuvian.

Schmilzt v. d. L. leicht unter Anschwellen und Gasentwicklung zu einem dunklen Glase; der manganreiche von St. Marcel schmilzt zu einer fast schwar-

[1] Einschliesslich 0,19 $\dot{Mn}$.

n Schlacke und reagirt mit den Flüssen stark auf Mangan (Websky). Der upferhaltige (Cyprin) wird vorübergehend schwarz und reagirt mit den Flüssen auf Kupfer. Nach Turner geben einige V. die Reaktion der Borsäure.

Klaproth fand, dass der V. im Kohlentiegel zu einem klaren Glas mit isenkörnern und einer krystallinischen Rinde schmilzt, wobei er 25 p. C. (?) erliert.

Magnus, welcher gefunden hatte, dass das sp. G. der Vesuviane, welches ,35—3,45 ist, nach dem Schmelzen sich bis zu 2,95 vermindert, bemerkte, ass der grüne durchsichtige V. vom Wilui dabei 0,7 p. C. am Gewicht verliert. ch habe später nachgewiesen, dass andere V. hierbei $1\frac{1}{2}$ bis 3 p. C. verlieren. ies veranlasste Magnus zu einer Wiederholung seiner älteren Versuche, woei sich ergab, dass der Gewichtsverlust erst jenseits der Silberschmelzhitze einritt, und dass der V. vom Wilui 0,79 p. C., sechs andere aber Verluste von —3 p. C. gaben. Ich habe Wasser und Kohlensäure, mit Spuren von Chlorvasserstoffsäure unter den verflüchtigten Stoffen nachgewiesen, Fluor aber nicht inden können, und Magnus hat gefunden, dass das Wasser, dessen Menge iahezu dem Gewichtsverlust entspricht, nur von geringen Mengen Kohlensäure egleitet ist.

Der V. wird von Säuren sehr schwer zersetzt. Nach starkem Glühen oder chmelzen bildet er jedoch, wie Fuchs zuerst gefunden hat, mit Chlorwasserstoffsäure eine vollkommne Gallerte. Die chlorwasserstoffsaure Auflösung des ngeglühten wie des geglühten V. ist gelb und enthält nach meinen Versuchen eben Eisenoxyd ein wenig Eisenoxydul.

Klaproth gab (1797) die ersten Analysen der V. vom Vesuv und aus Siirien. Karsten, v. Kobell (1826), Magnus (1831) haben sich dann mit iesem Mineral beschäftigt, dessen neueste Analysen insbesondere von Scheeer und von mir (1855) herrühren.

1. Vesuv. *a*) Magnus. *b*) Gelbbrauner. Rammelsberg. *c*) Karsten. *d*) Klaproth. *e*) Dunkelbrauner. Rammelsberg. *f*) Scheerer.
2. Monzoni, Fassathal. *a*) Hellgelber. Rammelsberg. *b*) v. Kobell. *c*) Brauner. Rammelsberg.
3. Dognazka (Ciklowa) im Banat. Hellbraun. *a*) Magnus. *b*) Rammelsberg.
4. Hougsund, Kirchspiel Eger in Norwegen. *a*) Scheerer. *b*) Rammelsberg.
5. Egg bei Christiansand, Norwegen. *a*) Magnus. *b*) Rammelsberg.
6. Göckum bei Dannemora, Schweden. *a*) Berzelius. *b*) Murray.
7. Tunaberg, Schweden. Grünlich braunschwarz. Rammelsberg.
8. Kirchspiel Mäntzäla, Finland. Ivanow.
9. Poljakowsk, Ural. Hellgrün. Hermann.

10. Medwediewa in der Schischimskaja Gora, Bezirk Slatoust. *a*) v. Hauer. *b*) Magnus. *c*) Varrentrapp.

11. Kyschtym (Fluss Barsowka) am Ural. Derb, grün. Hermann.

12. Achmatowsk, Ural. *a*) Grün. Hermann. *b*) Dunkelrothbraun. Laborat. des Petersb. Bergcorps. *c*) Dunkelbraun. Ebendaselbst. *d*) Dunkelgrün. Ivanow. *e*) Dunkelbraun. Derselbe.

13. Wiluifluss, Sibirien. *a*) Klaproth. *b*) Jewreinow. *c*) Rammelsberg. *d*) Hermann. *e*) Scheerer.

14. Ala, Piemont. *a*) Karsten. *b*) Kobell. *c*) Rammelsberg. *d*) Scheerer. *e*) Manganreicher. Sismonda.

15. Saasthal am M. Rosa. Karsten.

16. Sandford, York Co., Maine. Grünbraune grosse Krystalle. Rammelsberg.

17. Kreis Nyland, Finland. (Frugardit.) Olivengrün. N. Nordenskiöld.

18. Haslau bei Eger, Böhmen. (Egeran.) *a*) Karsten. *b*) Rammelsberg.

	1.					
	a.	b.	c.	d.	e.	f.[3]
Spec. Gew.	3,420	3,382			3,428	
Kieselsäure	37,36	37,75	37,50	35,50	37,83	37,80
Thonerde	23,53	17,23	18,50	22,25	10,98	12,11
Eisenoxyd	4,44	4,43	6,94	7,50	9,03	9,36
Manganoxydul	—	—	0,10	0,25	—	—
Kalk	29,68	37,35	33,71	33,00	35,69	32,11
Magnesia	5,21[1]	3,79	3,10	—	4,37	7,11
Glühverlust	1,55[2]	?	—	—	?	1,67
	101,77	100,55	99,85	98,50	97,90	100,46

	2.			3.		4.	
	a.	b.	c.	a.	b.	a.	b.
Spec. Gew.	3,344		3,385	3,368	3,378		3,384
Kieselsäure	38,25	37,64	37,56	38,52	37,15	37,73	37,88
Thonerde	15,49	15,42	11,61	20,06	15,52	13,49	14,48
Eisenoxyd	2,16	7,13	7,29	3,80	4,85	5,95	7,45
Eisenoxydul	—	—	—	—	—	0,95	0,45
Manganoxydul	—	—	—	0,02	—	0,47	—
Kalk	36,70	38,24	36,45	32,41	36,77	37,49	34,28
Magnesia	4,31	—	5,33	2,99	5,42	1,98	4,30
Kali	0,47	—	—	—	0,35	—	—
Glühverlust	2,32	—	?	—	?	1,89	0,41
	99,70	98,43	98,24	97,80	100,06	99,95	99,25

1) Und Mangan.

2) Andere Proben gaben 1,73 (brauner) und 2,63 p. C. (grüner).

3) Der hohe Magnesiagehalt ist auffallend. Vgl. V. von Frugård.

	5. a.[1]	5. b.	6. a.	6. b.	7.	8.	9.
Gew.		3,436			3,383		3,42
säure	—	1,51					
lsäure	37,66	37,20	36,00	35,87	37,33	37,41	38,18
erde	17,69	13,30	17,50	17,87	12,69	20,00	14,34
ıoxyd	6,49	8,42	5,25	6,75	8,61	4,60	5,26
ıoxydul	—	—	—	—	—	—	0,61
anoxydul	0,50 }	34,48	—	0,31	—	—	2,10
	31,89 }		37,65	34,32	35,00	34,20	32,69
esia	4,54	4,22	2,52	2,78	3,32	—	6,20
	—	0,31	—	—	—	2,86[2]	—
verlust	—	1,62	0,36	0,25	?	—	—
	98,77	101,06	99,28	98,15	96,95	99,07	99,38

	10. a.	10. b.	10. c.	11.
Spec. Gew.		3,410		3,37
Kieselsäure	36,59	37,18	37,55	39,20
Thonerde	22,25	18,11	17,88	16,56
Eisenoxyd	5,07	5,19	7,04	1,20
Eisenoxydul	—	—	—	0,30
Manganoxydul	—	1,49	—	—
Kalk	34,81	35,79	35,56	34,73
Magnesia	—	0,77	2,62	4,00
Kali	—	—	—	2,00
Glühverlust	0,55	2,54	?	1,50
	99,27	101,07	100,65	99,49

	12. a.	12. b.	12. c.	12. d.	12. e.
Spec. Gew.	3,40	3,364		3,400	
Kieselsäure	37,62	38,00	37,25	38,72	37,08
Thonerde	13,25	12,86	8,10	11,82	14,16
Eisenoxyd	7,12	7,80	14,44	15,28	17,80
Eisenoxydul	0,60	—		—	—
Manganoxydul	0,50	—		—	—
Kalk	36,43	32,23		30,98	30,88
Magnesia	3,79	1,80		2,65	1,86
Glühverlust	0,70	—		—	—
	100,01	92,69		99,45	101,78

1) Nach dem Schmelzen.
2) Worin 1,7 Natron.

	13. a.	13. b.	13. c.	13. d.	13. e.
Spec. Gew.		3,395[1])			
Kieselsäure	42,00	37,47	38,40	38,23	38,11
Thonerde	16,25	18,40	10,51	14,32	14,41
Eisenoxyd	5,50	7,04	7,15	5,34	5,74
Eisenoxydul	—	—	—	1,03	—
Manganoxydul	—	0,45	—	0,50	0,71
Kalk	34,00	32,80	35,96	34,20	34,50
Magnesia	—	3,38	7,70	6,37	6,35
	97,75	99,54	99,72	99,99	99,82

	14. a.	14. b.	14. c.	14. d.	14. e.
Spec. Gew.			3,407		
Kieselsäure	39,25	34,85	37,15	37,35	39,54
Thonerde	18,10	20,71	13,44	11,85	11,00
Eisenoxyd	4,78	6,00	6,47	9,23	8,89
Manganoxydul	0,75	— }	37,41	—	7,10
Kalk	33,85	35,61 }		32,70	34,09
Magnesia	2,70	—	2,87	6,03	—
Kali	—	—	0,93	—	—
Glühverlust	—	—	3,00	2,73	—
	99,43	97,17	101,27	99,89	100,62

	15.	16.	17.	18.[3]) a.	18.[3]) b.
Spec. Gew.		3,434	3,349		3,411
Titansäure		2,40			
Kieselsäure	38,40	37,64	38,53	39,70	39,52
Thonerde	18,05	15,64	17,40	18,95	13,31
Eisenoxyd	3,45	6,07	4,43	3,22	8,04
Manganoxydul	0,65	—	0,33	0,96	—
Kalk	36,72	35,86	27,70	34,88	35,02
Magnesia	1,50	2,06	10,60	—	1,54
Kali	0,90[2])	—	—	2,10[2])	1,32
Glühverlust	—	1,72	—	—	?
	99,67	101,39	98,99	99,81	98,75

V. von der Ducktownkupfergrube (sp. G. = 3,359) enthält nach Mall 38,32 Kieselsäure, 25,68 Thonerde, 9,03 Eisenoxyd (= 8,13 Oxydul), 25 Kalk, 0,36 Magnesia, 1,91 Kupferkies.

Zum V. werden zwei derbe Mineralien aus den Alpen gerechnet, nämlic

19. Aus dem Pfitschthal Tyrols. Grün, von splittrigem Bruch. Heidin feld.

---

1) Nach Magnus = 3,40. Glühverlust nach Demselben 0,7 p. C.

2) Natron.

3) Von Dunin-Borkowsky und Julin früher untersucht. Enthält nach Ficit bis 5 p. C. Natron.

20. Aus dem Pinzgau. Schalig, feinsplittrig, grün und roth, mehr als quarzhart, sp. G. = 3,378. Hlasiwetz.

	19.	Sauerstoff.		20.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	37,80		19,64	36,29		18,88
Thonerde	14,66	6,85	10,01	17,02	7,94	8,41
Eisenoxyd	10,52	3,16		1,57	0,47	
Kalk	36,49	10,42	10,92	36,46	10,41	11,61
Magnesia	1,25	0,50		0,02	0,01	
Kali	—			7,02	1,19	
Wasser	—			2,36		
	100,72			100,77		

Ein von Thomson Xanthit genanntes Mineral von Amity, New-York, welches nach Demselben 32,71 Kieselsäure, 12,28 Thonerde, 12,0 Eisenoxyd, 3,68 Manganoxydul, 36,81 Kalk, 0,6 Wasser enthält, ist nach Dana Vesuvian.

Aus den älteren Analysen hatte Berzelius geschlossen, dass der V. die Zusammensetzung des Granats habe, d. h., dass der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{R} : \ddot{S}i$ = 1 : 1 : 2 sei. Magnus zog aus seinen Untersuchungen denselben Schluss, obwohl er darauf aufmerksam machte, dass eigentlich keine Analyse dieser Voraussetzung genau entspräche. Hermann fand hierauf, dass zwar der Sauerstoff der Basen gleich dem der Säure sei[1]), dass aber der von $\dot{R} : \ddot{R}$, welcher bei Magnus von 1 : 1 bis 1⅓ : 1 differirt, immer = 1⅓ : 1 sei. Letzterer hatte das Eisen als Oxydul, Jener als Oxyd angenommen, weil er sich gleich wie ich überzeugt hatte, dass nur sehr geringe Mengen von Eisenoxydul vorhanden sind. Meine Analysen von zwölf Abänderungen haben nun das gleiche Resultat ergeben, so dass der Sauerstoff des Kalks ($\dot{M}g$, $\dot{F}e$, $\dot{M}n$, $\dot{K}$), der Thonerde ($\ddot{F}e$) und der Kieselsäure = 3 : 2 : 5 ist, und der V. durch die Formel



$$9\,\dot{R}^2\ddot{S}i + 2\,\ddot{R}^2\ddot{S}i^3$$

bezeichnet ist.

Das Verhältniss der At. von Eisenoxyd zu Thonerde ist in den eisenärmsten V., und zwar in

No. 11 = 1 : 21; in No. 2*a* = 1 : 11; in den übrigen = 1 : 7, 1 : 4, 1 : 3 und 1 : 1.

Indessen ist es sehr bemerkenswerth, dass nicht immer mit der Zunahme des Eisens eine Abnahme der Thonerde stattfindet, oder umgekehrt (vgl. 1*a*—*d*; 10*a* und *b*, 13 und 14). Ueberhaupt möchte manche Analyse eine Wiederholung verdienen. Um aber die vorhandenen beurtheilen zu können, folgt hier eine Berechnung der Sauerstoffproportionen unter den beiden für das Eisen möglichen Annahmen:

1) Dies folgt aus seinen Versuchen, obwohl er die Proportion 5 : 4⅔ = 15 : 14 angenommen hat.

	Sämmtliches Eisen als $\dddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$				Desgleichen als $\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$			
	$\dot{\mathrm{R}}$:	$\dddot{\mathrm{R}}$:	$\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$	$\dot{\mathrm{R}} + \dddot{\mathrm{R}} : \ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$	$\dot{\mathrm{R}}$:	$\dddot{\mathrm{A}}\mathrm{l}$:	$\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$	$\dot{\mathrm{R}} + \dddot{\mathrm{A}}\mathrm{l}$: S
1*a*.	2,6 :	3 :	4,7	1,18 : 1	3,1 :	3 :	5,3	1,16 :
b.	3,9		6,3	1,09	4,8		7,3	1,08
e.	4,5		7,5	1	8,0		11,5	0,96
f.	4,3		7,0	1,04	7,4		10,4	1
2*a*.	4,7		7,5	1,03	5,2		8,2	1
c.	4,8		7,5	1,04	7,7		10,8	0,99
3*a*.	3,0		5,7	1,05	3,6		6,4	1,03
b.	4,5		6,6	1,14	5,7		8,0	1,09
4*a*.	4,4		7,3	1,01	6,2		9,3	0,99
b.	3,9		6,6	1,05	5,8		8,8	1
5*a*.	3,2		5,7	1,09	4,5		7,1	1,06
b.	4,2		7,2	1	5,6		9,6	0,90
7.	3,9		6,9	1	6,6		9,8	0,98
9.	4,5		7,2	1,04	6,0		8,9	1,01
10*b*.	3,2		5,8	1,07	4,2		6,8	1,06
c.	3,2		5,6	1,11	4,3		7,0	1,04
12*a*.	4,4		7,0	1,06	6,6		9,5	1,01
13*c*.	6,6		9,9	0,97	9,0		12,2	0,98
d.	4,6		7,2	1,05	6,2		9,0	1,02
e.	4,5		7,0	1,07	6,1		8,8	1,03
14*c*.	4,4		7,0	1,05	6,4		9,1	1,03
d.	4,2		7,0	1,03	7,3		10,4	0,99

In beiden Fällen ist der Sauerstoff der Basen gleich dem der Säu dies zeigt sich fast noch schärfer, wenn das Eisen als Oxydul vorhanden wird. Bei Annahme von Eisenoxyd ist $\dot{\mathrm{R}} : \dddot{\mathrm{R}}$ unter 22 Fällen 16 mal 3,9 4,8 : 3, im Mittel = 4,36 : 3 = 1,45 : 1, d. h. nahe $1\frac{1}{2}$: 1. In ein (13*c*, meiner Analyse des V. vom Wilui) ist es = 6,6 : 3, allein offenba Analyse nicht ganz richtig, und bei der Thonerdebestimmung ein Fehler kommen. Dagegen zeigen 5 Analysen die Proportion 2,6 : 3 bis 3,2 : 3, tel = 3,04 : 3, d. h. nahe = 1 : 1. Merkwürdigerweise sind dies die A von Magnus und Varrentrapp. In ihnen enthalten zugleich die Bas schieden mehr Sauerstoff als die Kieselsäure.

Der Sauerstoff von $\dddot{\mathrm{R}} : \ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ ist in jenen 16 Analysen = 3 : 6,3 bis im Mittel = 3 : 7 = 1 : 2,33, wofür in der Formel 2,5 genommen Der Sauerstoff von $\dot{\mathrm{R}} : \ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ ist im Mittel = 1 : 1,6, wofür 1,66 genommen In den anderen fünf Analysen ist $\dddot{\mathrm{R}} : \ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ = 3 : 5,5 = 1 : 1,8, und $\dot{\mathrm{R}}$: S falls = 1 : 1,8.[1])

Unter Annahme von einem ursprünglichen Gehalt an Eisenoxydu zwei Drittel der gesammten Analysen annähernd $\dot{\mathrm{R}} : \dddot{\mathrm{A}}\mathrm{l} : \ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ = 6 : 3 : ein einfacheres Verhältniss, welches die Formel

1) In fünf Fällen zeigt sich grosse Annäherung an das Verhältniss 4 : 3 : $\dot{\mathrm{R}} : \dddot{\mathrm{R}}$ = 4 : 3 = $1\frac{1}{3}$: 1; $\dot{\mathrm{R}} : \ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ = 4 : 7 = 1 : $1\frac{3}{4}$; $\dddot{\mathrm{R}} : \ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ = 3 : 7 = 1 : $2\frac{1}{3}$. Hierau

$$4\,\dot{\mathrm{R}}^2\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i} + \dddot{\mathrm{R}}^2\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^3$$

folgen.



$$6\,\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{Al}^2\ddot{Si}^3$$

ausdrückt. Es könnte die Frage aufgeworfen werden, ob dies nicht die wahre Vesuvianmischung wäre, und ob nicht mit dem Eintreten von Wasser erst später der grösste Theil des Eisenoxyduls sich höher oxydirte.

Hermann hat neuerlich die Ansicht geäussert, die Schwankungen in der Zusammensetzung der Vesuviane seien durch die Isomorphie der Monoxyde und Sesquioxyde bedingt. Allein wenn wir diese auch für höchst wahrscheinlich halten, und dem Vesuvian die allgemeine Formel



$$m\dot{R}^2\ddot{Si} + n\dddot{R}^2\ddot{Si}^3$$

zukommen könnte, so dass entweder m = 9, n = 2, oder wie in jenen Analysen von Magnus m = 3, n = 1 (Granatmischung) wäre, so darf man diese Hypothese doch nicht für begründet erachten, weil dann eine und dieselbe Abänderung zu mehr als einer Formel führen würde.

Unter den Monoxyden ist der Kalk immer die herrschende Basis. Die Magnesia geht von 0 bis 6,3 p. C., und in dem V. aus Finland, den man Frugardit nennt, bis zu 10,6 p. C. Oft ist zugleich ein wenig Kali oder Natron vorhanden. In dem V. von Egg und von Sandford habe ich etwas Titansäure gefunden, die vielleicht von fein eingesprengtem Titaneisen herrührt.

Ein Wassergehalt findet sich in den meisten Vesuvianen; er liegt zwischen 1,5 und 3 p. C. Zuweilen ist er aber auch viel geringer, wie z. B. in dem V. vom Wilui, worin er nach Magnus nur 0,7 p. C. ausmacht.

Wir glauben deshalb, dass dieser Wassergehalt dem V. ursprünglich nicht angehört, dass er später erst hinzugetreten, und einen Theil der Verbindung in Hydrat verwandelt habe. Vielleicht enthielt der V., wie schon bemerkt, ursprünglich nur Eisenoxydul, und bei dem späteren Angriff, dem er unterlag, ging dasselbe in Oxyd über. In der That enthält der V. vom Wilui, der so gut wie wasserfrei ist, noch jetzt die grösste Menge Eisenoxydul unter allen. Einen anderen Beweis dafür, dass das Mineral sich nicht immer in seinem primitiven Zustande befinde, darf man in der Beobachtung finden, dass klare grüne Krystalle von Ala im Innern grüne Blättchen einschliessen, welche ganz wie Chlorit aussehen.

Berzelius: Afh. i Fis. III, 276. Schwgg. J. IV, 230. — Dana: Min. III Ed. 382. — Dunin-Borkowsky: Schwgg. J. XXIII, 387. — Ficinus: Schrift. Dresd. min. Ges. I, 285. 261. — Fuchs: Schwgg. J. XXIV, 376. — Heidingsfeld: In mein. Laborat. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIV, 193. LXX, 331. — Hlasiwetz: Kenngott Uebers. 1856—57. 115. — Jewreinow: Kokscharow Min. Russlands. 92. — Julin: Trommsd. N. J. IV, 279. — Ivanow: Pogg. Ann. XLV, 341. — Karsten: Archiv f. Min. IV, 391. — Klaproth: Beitr. I, 34. II, 27. — v. Kobell: Kastn. Arch. VII, 399. — Magnus: Pogg. Ann. XX, 477. XXI, 50. XCVI, 347. — Mallet: J. f. pr. Chem. LXVI, 475. — Murray: Afh. i Fis. II, 113. — Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 436. Berz. Jahresb. I, 85. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCIV, 92. — Scheerer: Ebendas. XCV, 520. 615. J. f. pr. Chem. LXXV, 167. — Sismonda: Mem. della R. Accad. d. sc. di Torino XXXVII, 93. Berz. Jahresb. XIV, 191. — Thomson: Edinb. J. of Sc. N. S. IV, 372. — Varrentrapp: Pogg. Ann. XLV, 343. — Websky: Ebendas. LXXIX, 166.

III. Zweigliedrige.

Lievrit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine gelbe Gallerte. Die Auflösung enthält beide Oxyde des Eisens.

Vauquelin gab die erste Analyse dieses Minerals; v. Kobell wies dann die Gegenwart von Eisenoxydul und Oxyd nach, und ich habe später mit Rücksicht hierauf die Analysen wiederholt.

1. Elba. *a*) Vauquelin. *b*) Collet-Descotils. *c*) Stromeyer (mit Kobell's Bestimmung des Eisenoxyds). *d*) Rammelsberg. *e*) Wackernagel. *f*) Feinstrahlige Abänderung. Franke.
2. Aus dem Nassauischen. Sp. G. = 3,711. Tobler.

	1.						2.
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	
Kieselsäure	30,0	28,5	29,28	29,83	29,45	29,61	33,30
Eisenoxyd	57,5	55,0	23,00	22,55	25,79	21,09	22,57
Eisenoxydul	—	—	31,90	32,40	28,60	32,71	24,02
Manganoxydul	—	3,0	1,43	1,50	0,94	1,55	6,78
Kalk	12,5	12,0	13,78	12,44	15,49	14,47	11,68
Thonerde	—	0,6	0,61	—	—	—	—
Wasser	—	—	1,27	1,60	—	—	1,12
	100.	99,1	101,27	100,32	100,27	99,43	99,47

Sauerstoff.

	1c.	1d.	1e.	1f.	2.
$\ddot{Si}$	15,21	15,49	15,29	15,37	17,29
$\overline{Fe}$	6,90	6,76	7,74	6,33	6,77
$\dot{Fe}, \dot{Mn}$	7,40	7,53	6,58	7,62	6,85
$\dot{Ca}$	3,93	3,55	4,43	4,13	3,34

Verhältniss : $\dot{R}$: $\overline{Fe}$: $\ddot{Si}$

1*c*. 11,33 : 6,90 : 15,21 = 4,9 : 3 : 6,6 = 9,8 : 6 : 13,2
1*d*. 11,08 : 6,76 : 15,49 = 4,9 : 3 : 6,9 = 9,8 : 6 : 13,8
1*e*. 11,01 : 7,74 : 15,29 = 4,2 : 3 : 5,9 = 8,4 : 6 : 11,8
1*f*. 11,75 : 6,33 : 15,37 = 5,6 : 3 : 7,3 = 11,2 : 6 : 14,6
2. 10,19 : 6,77 : 17,29 = 4,5 : 3 : 7,7 = 9,0 : 6 : 15,4

Es geht hieraus das wahre Verhältniss nicht mit Sicherheit hervor. Die beiden ersten Analysen geben das von 5 : 3 : 7 = 10 : 6 : 14; wonach der L.



$$10\,\dot{R} + 2\,\overline{Fe} + 7\,\ddot{Si} = 5\,\dot{R}^2\ddot{Si} + 2\,\overline{Fe}\ddot{Si} \quad (I)$$

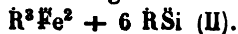
sein würde.

Einfacher, und mit 1*e* am nächsten stimmend, wäre 4,5 : 3 : 6 = 9 : 6 : 12, wonach der L.



$$9\,\dot{R} + 2\,\overline{Fe} + 6\,\ddot{Si}$$

wäre, ohne dass man daraus anders einen einfachen Ausdruck bilden könnte, als wenn man das Eisenoxyd elektronegativ nimmt,



$$\dot{R}^3\overline{Fe}^2 + 6\,\dot{R}\ddot{Si} \quad (II).$$

In beiden Gliedern dieser Formel ist der Sauerstoff von Basis und Säure = 1 : 2.

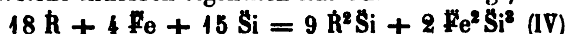
Weniger wahrscheinlich ist das Verhältniss 4 : 3 : 6, mithin



$$4\,\dot{R} + \dddot{\overline{Fe}} + 3\,\dddot{Si} = 2\,\dot{R}^2\dddot{Si} + \dddot{\overline{Fe}}\,\dddot{Si} \quad \text{(III)},$$

obwohl es sehr einfach ist.

Berzelius hatte die Proportion $4\frac{1}{2} : 3 : 7\frac{1}{2} = 9 : 6 : 15 = 1\frac{1}{2} : 1 : 2\frac{1}{2}$ angenommen, welche indessen eigentlich nur aus No. 2 folgt, und wonach der L



$$18\,\dot{R} + 4\,\dddot{\overline{Fe}} + 15\,\dddot{Si} = 9\,\dot{R}^2\dddot{Si} + 2\,\dddot{\overline{Fe}}^2\dddot{Si}^3 \quad \text{(IV)}$$

sein würde. Diese Annahme gewährt den Vortheil, dass der Sauerstoff der Basen und der Säure gleich gross, die Verbindung also aus Halb(Singulo–)silikaten bestehen und der des Vesuvians analog sein würde.

Wenn 1 At. Kalk gegen 2 At. Eisen- und Manganoxydul vorhanden sind, wie die Analysen (ausgenommen 1*e*) zeigen, so ist die Berechnung nach diesen Formeln:

I.			II.		
7 $\dddot{Si}$	2695	30,41	6 $\dddot{Si}$	2310	28,66
2 $\dddot{\overline{Fe}}$	2000	22,57	2 $\dddot{\overline{Fe}}$	2000	24,81
$6\frac{2}{3}$ $\dot{Fe}$	3000	33,85	6 $\dot{Fe}$	2700	33,50
$3\frac{1}{3}$ $\dot{Ca}$	1167	13,17	3 $\dot{Ca}$	1050	13,03
	8862	100.		8060	100.

III.			IV.		
3 $\dddot{Si}$	1155	30,22	15 $\dddot{Si}$	5775	33,43
$\dddot{\overline{Fe}}$	1000	26,16	4 $\dddot{\overline{Fe}}$	4000	23,15
$2\frac{2}{3}$ $\dot{Fe}$	1200	31,40	12 $\dot{Fe}$	5400	31,26
$1\frac{1}{3}$ $\dot{Ca}$	467	12,22	6 $\dot{Ca}$	2100	12,16
	3822	100.		17275	100.

Um aber diese Angaben mit den Analysen besser vergleichen zu können, verwandeln wir in letzteren das Mangan in sein Aequivalent an Eisen, ziehen Thonerde und Wasser ab, und berechnen sie auf 100 Th.:

	1. c.	1. d.	1. e.	1. f.	2.
Kieselsäure	29,45	30,20	29,36	29,77	33,79
Eisenoxyd	23,13	22,83	25,71	21,20	22,90
Eisenoxydul	33,56	34,37	29,48	34,48	31,46
Kalk	13,86	12,60	15,45	14,55	11,85
	100.	100.	100.	100.	100.

Ferner ist die Menge des Eisens (Mangans), als Oxydul berechnet, nach den Formeln:

I.	II.	III.	IV.
54,16	58,53	54,94	52,09,

und in den Analysen:

1. c.	1. d.	1. e.	1. f.	2.
54,38	54,92	52,62	53,56	

Es bedarf wiederholter Versuche, um zu entscheiden, ob I oder IV, die am besten den Analysen entsprechen, anzunehmen ist.

Berzelius: Jahresb. XXI, 202. — Collet-Descotils: J. des Mines XXI, 70. — Franke: In mein. Labor. — v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 196. — Rammelsberg: Pogg. Ann. L, 157. 340. — Stromeyer: Unters. 372. — Tobler: Ann. Chem. Pharm. XCIX, 122. — Wackernagel: In mein. Labor.

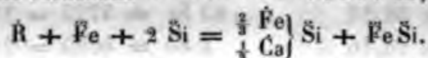
Dimagnetit von Monroe, Orange Co., New-York, von Shepard beschrieben, ist nach Blake Lievrit, nach Dana eine Pseudomorphose von Magneteisen nach Lievrit.

Blake: Am. J. of Sc. II Ser. XIII, 117. — Dana: Min. IV. Ed. 106. — Shepard: Am. J. of Sc. XIII, 392. J. f. pr. Chem. LVI, 379.

Wehrlit. E[illegible] s[illegible] Zemescher Comitat in Ungarn, welches Zipser für Lievrit hielt, n[illegible] mit einem besonderen Namen belegt. Nach Wehrle ist es v. d. L. nur an den Kanten schmelzbar, wird von Säuren schwierig zersetzt, und enthält:

		Sauerstoff.		
Kieselsäure	34,60		17,96	4,22
Thonerde	0,12	0,05	12,76	3
Eisenoxyd	42,38	12,71		
Eisenoxydul	15,78	3,50	5,23	1,23
Manganoxydul	0,28	0,06		
Kalk	5,84	1,67		
Wasser	1,00			
	100.			

Nimmt man das Verhältniss $\dot{R} : \dddot{Fe} : \dddot{Si} = 1 : 3 : 4$ an, so wäre das Mineral



$$\dot{R} + \dddot{Fe} + 2\,\dddot{Si} = \left.\begin{matrix}\frac{2}{3}\,\dot{Fe}\\ \frac{1}{3}\,\dot{Ca}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \dddot{Fe}\dddot{Si}.$$

2 At. Kieselsäure	=	770	= 35,21
1 - Eisenoxyd	=	1000	= 45,72
$\frac{2}{3}$ - Eisenoxydul	=	300	= 13,72
$\frac{1}{3}$ - Kalk	=	117	= 5,35
		2187	100.

Eisengehalt als Oxydul:
Gefunden = 54,20
Berechnet = 54,87

Ist es vielleicht Lievrit, und sind die relativen Mengen der Eisenoxyde wohl zuverlässig?

v. Kobell: Grundz. d. Min. 313. — Wehrle: Leonh. N. Jahrb. 1834, 627.

IV. Zwei- und eingliedrige.

Orthit (Allanit, Cerin).

Die hierher gehörigen Mineralien geben beim Erhitzen entweder nur Spuren von Wasser oder grössere Mengen. Manche zeigen eine Feuererscheinung (sind pyrognomisch), andere nicht.

V. d. L. blähen sie sich meistens auf, und schmelzen unter Kochen zu dunklen blasigen Gläsern.

Der Allanit aus Grönland verwandelt sich nach Stromeyer in eine schwammige gelblichweisse Masse, welche bei längerem Glühen rothbraun wird,

nd erst in der Weissglühhitze zu einem schwarzen Glase fliesst; nach v. Kobell hingegen schmilzt er leicht zu einem bräunlichen oder schwärzlichen Glase. Der Cerin von Riddarhyttan bläht sich weniger auf und schmilzt leicht zu einer schwarzen Kugel (vgl. die einzelnen Nummern).

Mit den Flüssen reagiren die Orthite auf Eisen, Mangan und Kieselsäure.

Von Chlorwasserstoffsäure werden die meisten zersetzt, und bilden eine Gallerte. Die Auflösung ist gelb gefärbt, und enthält beide Oxyde des Eisens (Riddarhyttan, Hitteröe, Miask, N. Amerika u. s. w.). Zuweilen soll sich bei der Zersetzung Chlor entwickeln (O. von Arendal 15, *b*). Nach Stromeyer ist die Auflösung des grönländischen Allanits farblos, und enthält nur Eisenoxydul. Nach vorgängigem Glühen (oder Eintreten der Feuererscheinung) werden sie von der Säure nicht mehr zerlegt. Manche O. werden überhaupt von Säuren nicht zersetzt (vgl. die einzelnen).

Der Allanit wurde zwar schon von Thomson im J. 1808 untersucht, jedoch höchst mangelhaft; 1834 wiederholte Stromeyer die Analyse. Den Cerin von dem Fundort des Cerits zerlegte Hisinger im J. 1811. Berzelius endlich fand 1815 in der Nähe von Fahlun den Orthit auf.

Hermann zeigte, dass der Orthit die Krystallform des Epidots besitzt, und dass G. Rose's schwarzer Epidot oder Bucklandit von Werchoturie in der That Orthit sei. G. Rose fand dieselbe Form auch an dem Cerin von Riddarhyttan, mit dem der grönländische Allanit wohl übereinstimmen dürfte. Da nun auch in der chemischen Zusammensetzung kein wesentlicher Unterschied herrscht, so kann man alle diese Mineralien unter einem Namen zusammenfassen.

Obwohl nun durch spätere Arbeiten, insbesondere von Scheerer, Berlin, Hermann u. s. w. eine grosse Anzahl Analysen geliefert wurde, so sind doch erst seit Hermann die relativen Mengen beider Oxyde des Eisens bestimmt worden (ihr Vorkommen zeigte allerdings Scheerer schon am Cerin), und ausserdem bringt der Wassergehalt eine Unsicherheit zuwege, insofern manche O. fast wasserfrei sind, in anderen aber bis 17 p.C. gefunden wurde. Da nun öfter auch Kohlensäure vorhanden ist, so könnte man annehmen, dass der Wassergehalt mit einer Verwitterung oder Zersetzung des O. vereinigt sei.

1. Iglorsoit, Grönland. Allanit. Durch Säuren zersetzbar. Stromeyer.
2. Bastnäsgrube bei Riddarhyttan, Schweden. Cerin. Sp.G. = 3,77—3,80 Hisinger. Unzersetzbar. *a*) Hisinger. *b*) Scheerer.
3. Finbo bei Fahlun. Sp.G. = 3,288. Berzelius.
4. Gottliebsgång bei Finbo. Mittel zweier Analysen. Berzelius.
5. Ytterby, Schweden. Zwei Abänderungen. Berlin.
6. Tunaberg, Schweden. Schwarzgrün, sp.G. = 3,193. Wird beim Erhitzen matt und hell emailgrün, krümmt sich v. d. L., kocht auf und schmilzt zu einer bouteillengrünen Schlacke. A. Erdmann.
7. Thiergarten bei Stockholm. Berlin.
8. Eriksberg in Stockholm. Gelb, unzersetzbar. Bahr.
9. Kullberg in Stockholm. Schwarz. Berlin.

10. Wexiö, Schweden. Sp. G. = 3,77, von Epidot strahlenförmig umgeben. Blomstrand.
11. Bygdin-Vand auf Jotunfjeld, Norwegen. Allanit. Schwarz, sp. G. = 3,53 —3,54, pyrognomisch, v. d. L. unter schwachem Blasenwerfen zur schwarzen glasigen Kugel schmelzbar; zersetzbar durch Säuren. Scheerer. (Mittel von zwei Analysen).
12. Fillefjeld, Norwegen. Schwarz, sp. G. = 3,63—3,65. Pyrognomisch. V. d. L. und gegen Säuren wie der vorige. Scheerer.
13. Snarum, Norwegen. Allanit. Bräunlichschwarz, sp. G. = 3,79. V. d. L. zur schwarzen glasigen Perle schmelzend; unzersetzbar. Scheerer. (Mittel von zwei Analysen).
14. Hitteröen bei Flekkefjord, Norwegen. Von Gadolinit begleitet; *a*) sp. G. = 3,5. Nicht pyrognomisch. Zersetzbar. *b*) Eine andere Var. = 3,5. *c*) Eine dritte = 3,373. Scheerer. *d*) Bestimmung des Eisenoxyds und Oxyduls an einer Var., deren sp. G. = 3,546. Rammelsberg.
15. Näsgrube bei Arendal. Schwarz, *a*) sp. G. = 2,85—2,88. Nicht pyrognomisch; v. d. L. sich aufblähend, rothbraun, dann braunschwarz werdend, dann schmelzend. Zersetzbar unter Entwicklung von Kohlensäure (kein Chlor). H. Strecker. *b*) Sp. G. = 2,86—2,93; zersetzbar, wobei Chlor frei wird. Forbes und Dahl. *c*) Schwarz, dicht. Zittel.
16. Miask am Ural. Oft mit Tschewkinit verwechselt; *a*) schwarz, sp. G. = 3,41—3,60; v. d. L. schwillt er blumenkohlartig an, und schmilzt in starker Hitze an den Kanten zu einem schwarzen Glase; zersetzbar. Hermann. *b*) Derselbe, später. *c*) Sp. G. = 3,647. Rammelsberg.
17. Werchoturie am Ural. Sogenannter Bucklandit. Sp. G. = 3,48—3,66; v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke schmelzbar. Hermann.
18. Schwarzer Krux bei Schmiedefeld am Thüringerwald. Z. Th. in Epidotform krystallisirt, schwarz, sp. G. = 3,79; schmilzt v. d. L. unter schwachem Aufblähen zu einer schwarzen Kugel. Unzersetzbar. Credner.
19. Weinheim, Baden. Im Syenit, sp. G. = 3,44—3,47. Schmilzt v. d. L. unter Aufschwellen zu einer bräunlich schwarzen Masse. Stifft.
20. East Breadford, Chester Co., Pennsylvanien. Schwarz, sp. G. = 3,535; schwillt v. d. L. stark auf, krümmt sich und schmilzt zu einer schwarzbraunen Kugel. Zersetzbar. Rammelsberg.
21. West-Point bei New-York. Sp. G. vor und nach dem Glühen = 3,4917. Zersetzbar. Bergemann.
22. Orange Co., New-York. Sp. G. = 3,782; schmelzbar unter Aufblähen. Zersetzbar. Genth.
23. Berks Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 3,825—3,831; sonst gleich dem vorigen. Genth.
24. Bethlehem, Northampton Co., Pennsylvanien. Bräunlichschwarz, sp. G. = 3,491, von Brauneisenstein begleitet. Verhält sich wie die vorigen. Genth.

	1.	2. a.	2. b.	3.	4.	5. a.	5. b.
iure	33,02	30,17	32,06	36,25	32,09	36,24	33,60
de	15,22	11,31	6,49	14,00	14,80	8,18	12,58
:yd	—	—	25,26	—	—	—	—
;ydul	15,10	20,72	—	11,42	12,41	9,06	13,48
oxydul	0,40	—	—	1,36	3,38	—	—
dul a– u. Didymox.	21,60	28,19	23,80 2,45	17,39	19,98	4,98	4,56
de	—	—	—	3,80	3,16	29,81	20,83
	11,08	9,12	8,08	4,87	7,90	5,48	9,59
ia	—	—	1,16	—	—	0,61	1,60
	3,00	—	0,60	8,70	5,36	4,59	3,34
	99,42	Ċu 0,87 100,38	98,90	97,79	99,08	K̇ Ṅa 0,61 99,96	0,62 100.

	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
iure	37,26	33,05	32,93	27,59	33,25	34,92	34,93	34,88
de	18,17	15,29	15,54	16,14	14,74	15,90	14,26	15,95
;yd	—	—	—	—	14,30	—	—	—
;ydul	7,64	16,64	4,21	16,01	—	14,98	14,90	15,35
ioxydul	0,55	1,58	0,39	1,55	1,08	1,27	0,85	—
dul -u.Didymox.	15,60	20,55	20,01	11,75	C̈e 14,51	13,34 5,80	21,43	13,73 7,80
de	2,21	1,18	0,59	2,12	0,69	—	1,91	—
	16,87	10,18	6,76	2,28	12,04	11,96	10,42	11,50
ia	—	—	2,15	4,94	0,74	0,93	0,86	0,66
	2,16	1,24	17,55	11,46	8,22	0,51	0,52	—
	100,86	99,71	100,13	C̈ 6,71 100,55	K̇ 0,29 Ṅa 0,14 100.	99,61	100,08	99,87

	14. a.	14. b.	14. c.	14. d.	15. a.	15. b.	15. c.
iure	32,77	32,70	33,81		31,85	31,03	32,70
de	14,32	14,09	13,04		10,28	9,29	17,11
:yd	—	—	—	8,16	—	3,71 [1]	16,26
:ydul oxydul	14,76 1,12	15,31	15,65	8,30	19,27 —	22,98 [2] —	[illegible] 0,34
dul a– u. Didymox.	17,70 2,31	20,28	20,50		12,76	C̈e 7,24 4,35	Ċe 3,92 15,41
de	0,35	0,81	1,45		—	1,02	—
	11,18	11,07	9,42		9,12	6,39	11,24
ia	0,50	—	0,38		1,86	—	0,90
	2,51	2,56	3,38		u. C̈ 13,37	12,24	2,47
	0,76	—	0,67		Ċu 0,54	98,25	K̇ 0,54
	98,28	96,82	98,30		99,05		Ṅa 0,24 C̈ 0,28 101,71

[1] Beryllerde.
[2] Nach späteren Versuchen von Forbes: 20,68 Eisenoxydul (kein Oxyd), 0,07 Manganoxydul, 6,74 Ceroxydul, 4,75 Lanthanoxyd, 6,68 Kalk, 2,06 Magnesia, 0,9 Kali, 0,56

	16. a.	16. b.	16. c.	17.	18.	19.
Kieselsäure	35,49	34,47	34,08	32,46	37,55	32,79
Thonerde	18,21	14,36	16,86	13,09	15,99	14,67
Eisenoxyd	—	7,66	7,35	—	—	—
Eisenoxydul	13,03	8,23	7,90	13,84	16,83	14,71
Manganoxydul	2,37	—	—	—	0,23	—
Ceroxydul	10,85	14,79 }	21,38	6,77	3,49 }	22,31
Lanthan- u. Didymox.	6,54	7,66 }		9,76	9,30 }	
Yttererde	—	—	—	1,50	0,56	2,42
Kalk	9,25	10,20	9,28	13,18	13,60	9,68
Magnesia	2,06	1,08	0,95	1,02	0,22	1,20
Wasser	2,00	1,56	1,32	3,40	1,80	2,67
	99,80	100,01	Ċu 0,13	100,02	99,27	Ṅa 0,34
			99,25			K̇ 0,41
						101,20

	20.	21.	22.	23.	24.
Kieselsäure	31,86	33,83	32,20	32,89	33,32
Thonerde	16,87	13,51	12,00	12,50	14,73
Eisenoxyd	3,58	3,33	6,35	7,33	10,83
Eisenoxydul	12,26	12,71	10,55	9,02	7,20
Manganoxydul	—	0,82	0,51	0,25	—
Ceroxydul	21,27 }	20,90	15,36	15,67	13,42
Lanthan- u. Didymoxyd	2,40 }		8,84	10,10	2,70
Kalk	10,15	9,36	9,15	7,12	11,28
Magnesia	1,67	1,40	0,84	1,77	1,23
Wasser	1,11	2,95	1,91	2,49	3,01
	101,17	98,81	Ṅa 1,00	0,09	0,41
			K̇ 0,18	0,14	1,33
			98,89	99,37	99,46

Zur Berechnung eignen sich nur diejenigen Analysen, bei welchen Eisenoxyd und Oxydul bestimmt wurde. Die Oxyde der Cermetalle sind dabei zusammengefasst und als Ceroxydul berechnet, was nur einen geringen Fehler geben kann. Auf die Angaben ihrer relativen Mengen darf man überhaupt wohl kein grosses Gewicht legen.

Sauerstoff.

	14c. d.*)	16b.	16c.	20.	21.	22.	23.	24.
Si	17,56	17,85	17,69	16,55	17,56	16,72	17,07	17,30
Al	6,09	6,64	7,87	7,88	6,31	5,60	5,84	6,88
Fe	2,15	2,29	2,20	1,07	1,00	1,90	2,20	3,25
Ḟe (Ṁn)	1,84	1,83	1,75	2,72	3,00	2,45	2,05	1,60
Ċe, (La, Di, Ẏ)	3,36	3,37	3,21	3,55	3,13	3,63	3,86	2,42
Ċa (Ṁg, K̇, Ṅa)	2,95	3,30	3,03	3,55	3,23	3,22	2,78	4,03
Ḣ	3,00	1,38	1,17	0,98	2,62	1,70	2,21	2,67

*) [illegible] des Eisens ist d zum Grunde gelegt.

Verhältniss:	$\dot{R}$	$\ddot{R}$	$\dddot{Si}$	$\dot{H}$					
14.	8,15	8,54	17,56	3,00	=	2,9	3	6,4	1,1
16 *b*.	8,50	8,93	17,85	1,38	=	2,9	3	6,0	0,5
16 *c*.	7,99	10,07	17,69	1,17	=	2,4	3	5,2	0,3
20.	9,82	8,95	16,55	0,98	=	3,3	3	5,5	0,3
21.	9,36	7,31	17,56	2,62	=	3,9	3	7,2	1,1
22.	9,30	7,50	16,72	1,70	=	3,7	3	6,7	0,7
23.	8,69	8,04	17,07	2,21	=	3,2	3	6,3	0,8
24.	8,05	10,13	17,30	2,67	=	2,4	3	5,1	0,8

ese Resultate sind schwankender, als man erwarten sollte, lassen aber doch um eine andere Deutung zu, als dass die Orthite Singulosilikate seien, worin s Sauerstoffverhältniss, wie im Granat, = 3 : 3 : 6 = 1 : 1 : 2 wäre. Dies ücken die Formeln



$$\dot{R}^3\dddot{Si}^2 + \ddot{R}\dddot{Si} \text{ oder } 3\dot{R}^2\dddot{Si} + \ddot{R}^2\dddot{Si}^3$$

is. Mehre Umstände sprechen dafür, dass der O. oft in einem zersetzten Zuande angetroffen wird, wie schon Scheerer bei Gelegenheit seiner Unterchung des O. von Hitteröen bemerkt. Er variirt nicht unbedeutend im spec. ewicht; manche O. verglimmen, andere nicht; manche werden von Chlorasserstoffsäure zersetzt, andere nicht. Einige sind wasserfrei, andere enthaln Wasser, aber in so verschiedener Menge, dass es auf keinen gemeinsamen isdruck führt; die wasserreichen, welche auch mitunter Kohlensäure enthaln, sind häufig arm an Kalk, kurz Alles lässt glauben, dass die Substanz des . häufig einer Zersetzung unterliegt, bei welcher die stärkeren Basen fortgehrt werden, und dafür Wasser eintritt.

Ist aber die obige Formel wirklich die des O., so bezeichnet sie, dem Grat gleichzeitig zukommend, eine heteromorphe Verbindung, in welcher hier die xyde der Cermetalle charakteristisch sind.

Nun hat aber der O. die Krystallform des Epidots, mit dem er auch verachsen vorkommt (Sillböhle in Finland, Wexiö in Schweden), so dass also die erbindung $3\dot{R}^2\dddot{Si} + \ddot{R}^2\dddot{Si}^3$ mit $3\dot{R}^2\dddot{Si} + 2\ddot{R}^2\dddot{Si}^3$ isomorph wäre.

Nach einer Mittheilung A. Nordenskiöld's enthalten beide Mineralien on Sillböhle, und zwar

	der Epidot:	der Orthit:
Kieselsäure	35,08	39,53
Thonerde	24,20	22,82
Eisenoxyd	16,32	16,30
Kalk	25,31	19,25
Ceroxydul	—	1,16
Wasser	—	1,29
	100,91	100,35

eider scheinen beide Analysen ziemlich ungenau zu sein.

In dem O. von Näsgrube bei Arendal, welcher sich durch einen hohen 'assergehalt auszeichnet, soll nach Strecker und Forbes nur Eisenoxydul ithalten sein. In diesem Fall verhält sich in der Analyse des Ersteren der

Sauerstoff von $\dot{R} : \overline{\dddot{Al}} : \ddot{Si} : \dot{H}$ = 9,52 : 4,80 : 16,53 : 10,88 = 6,0 : 3 : 10,3 : 6,8. Nimmt man 6 : 3 : 9 : 6 an, so wäre dieser O.



$$(6\dot{R}^2\ddot{Si} + \overline{\dddot{R}}^2\ddot{Si}^3) + 12aq.$$

Ob die Yttererde ein wesentlicher Bestandtheil des O. sei, ist sehr zweifelhaft: sie ist wenigstens von vielen Untersuchern nicht gefunden worden. In grösserer Menge ist sie nur in dem O. von Ytterby angegeben; da derselbe jedoch mit Gadolinit zusammen vorkommt, so liegt der Gedanke an eine Mengung nahe.

Beryllerde findet sich in dem Arendaler O. angegeben, jedoch nur in einer Analyse. Zwar fand auch H. Rose in dem O. von Hitteröen diese Erde, Scheerer jedoch nicht, oder nur Spuren derselben; Letzterer lässt es unentschieden, ob es beryllerdehaltige O. gebe oder ob auch hier der den O. begleitende und von ihm schwer zu unterscheidende Gadolinit der Sitz der Beryllerde sei.

Scheerer bestimmte die Aenderungen im absoluten und specif. Gewicht, welche die O. durch das Verglimmen erleiden.

Pyrorthit hat Berzelius ein orthitähnliches Mineral von Kårarfvet bei Fahlun genannt, welches beim Erhitzen viel brenzliches Wasser giebt, auf Kohle v. d. L. erhitzt, an einem Punkte Feuer fängt, und von selbst fortglimmt, wodurch es weiss und sehr porös wird, und dann schwer zu einer schwarzen Perle schmilzt. Auch von Chlorwasserstoffsäure wird es unter Abscheidung von Kieselsäure und einer kohligen Substanz zersetzt.

Berzelius fand darin: Kieselsäure 10,43, Thonerde 3,59, Eisenoxydul 6,08, Manganoxydul 1,39, Ceroxydul 13,92, Yttererde 4,87, Kalk 1,81, Wasser 26,50, Kohle (Verlust) 31,41.

Es ist vielleicht der Zersetzungsrest von einem Orthit.

Bahr: Berz. Jahresb. XXVI, 369. — Bergemann: Pogg. Ann. LXXXIV, 485. — Berlin: Berz. Jahresb. XVII, 221. XXVI, 368. — Berzelius: Hisinger Schwedens Mineralgeogr, übers. v. Blöde S. 485. (Pyrorthit) Afhandl. i Fisik. V, 52. — Blomstrand: J. f. pr. Ch. LXVI, 156. — Credner: Pogg. Ann. LXXIX, 144. — A. Erdmann: S. Olivin. — Forbes u. Dahl: J. f. pr. Ch. LXVI, 442. Ed. N. ph. J. II Ser. VI, 102. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XIX. J. f. pr. Ch. LXIV, 471. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXIII, 272. XLIII, 35. 99. — Hisinger: Afhandl. i Fis. IV, 327. — A. Nordenskiöld (Krystallform): Pogg. Ann. CI, 635. — Rammelsberg: Ebendas. LXXVI, 96. LXXX, 285. — H. Rose: Ebendas. LIX, 101. — Scheerer: De fossilium Allanit, Orthit, Cerin Gadolinitque dissertatio. Berol. 1840. Pogg. Ann. LI, 407. 465. LVI, 479. LXI, 636. — Stifft: Leonh. Jahrb. 1856, 395. — Strecker: J. f. pr. Ch. LXIV, 386. — Stromeyer: Pogg. Ann. XXXII, 288. — Thomson (Allanit): Transact. R. Soc. Edinb. VI, 371. — Zittel: Ann. Chem. Pharm. CXII, 85.

Bodenit. Giebt im Kolben Wasser; zeigt beim Erhitzen ein Erglühen, gleich dem Gadolinit; schmilzt v. d. L. nur schwierig an dünnen Kanten, giebt mit den Flüssen die Reaktionen von Eisen, Mangan und Kieselsäure.

Wird von Säuren unter Abscheidung gelatinöser Kieselsäure zerlegt.

Kersten stellte eine qualitative Prüfung dieses von Breíthaupt im Oli-
s von Boden bei Marienberg entdeckten Minerals (sp. G. = 3,523) an, und
ıdt lieferte eine Analyse.

Kieselsäure	26,12
Thonerde	10,33
Eisenoxydul	12,05
Manganoxydul	1,62
Yttererde	17,43
Ceroxydul	10,46
Lanthanoxyd	7,56
Kalk	6,32
Magnesia	2,34
Natron	0,84
Kali	1,21
Wasser	3,02
	99,30

ach hat der B. einige Aehnlichkeit mit dem Orthit.

Kerndt: J. f. pr. Ch. XLIII, 219. — Kersten: Pogg. Ann. LXIII, 135.

Muromontit. Verhält sich wie Bodenit.

Nach Kerndt enthält dieses in schwarzen Körnern (sp. G. = 4,265) mit
ıit im Oligoklas von Boden bei Marienberg sparsam vorkommende Mineral:

Kieselsäure	31,09
Beryllerde	5,51
Thonerde	2,35
Eisenoxydul	11,23
Manganoxydul	0,90
Yttererde	37,14
Ceroxydul	5,54
Lanthanoxyd	3,54
Kalk	0,71
Magnesia	0,42
Natron	0,65
Kali	0,17
Wasser (Verlust)	0,75
	100.

Kerndt: J. f. pr. Chem. XLIII, 228.

Epidotreihe. $\dot{R} : \ddot{R} : \ddot{S}i = 1 : 2 : 3 = \dot{R}^6\ddot{R}^4\ddot{S}i^9$.

Epidot kann als Bezeichnung für eine Untergruppe isomorpher Verbindun-
ınd Mischungen dienen, die sich je nach der Natur der Basen unterschei-
ıssen.

I. Zoisit.

Schwillt v. d. L. an, entwickelt Gasblasen, die in stärkerem Feuer wieder
hwinden, und schmilzt an den äussersten Kanten zu einem gelblichen

klaren Glase, während die aufgeschwollene Masse sehr schwer schmelzbar ist. In der Glühhitze erleidet er nach meinen Versuchen einen Gewichtsverlust von 2 bis 3½ p. C., der um so geringer ist, je durchscheinender und härter die Varietät. Dieser Gewichtsverlust besteht in Wasser. Das geglühte Mineral erscheint undurchsichtig, bräunlich, von Rissen durchzogen, aber weder gesintert noch geschmolzen.

Wird von Säuren schwer angegriffen, bildet aber nach dem Glühen mit Chlorwasserstoffsäure sehr leicht eine Gallerte.

Klaproth analysirte zuerst den Z. von der Saualpe, und Hauy vereinigte ihn mit dem Epidot. Ich habe neuerlich die wichtigsten Abänderungen von neuem untersucht.

1. Unionville, Pennsylvanien. Unionit. Sp. G. = 3,299. Brush.
2. Goshen, Massachusets. Grau, sp. G. = 3,341. Rammelsberg.
3. Saualpe in Kärnthen. *a*) Grünlichgrauer, sp. G. = 3,315. Klaproth. *b*) Gelblichbrauner; sp. G. = 3,265. Klaproth. *c*) Röthlichweisser mürber vom Radelgraben. Klaproth. *d*) Thomson. *e*) Sp. G. = 3,353. Rammelsberg.
4. Gefrees am Fichtelgebirge. *a*) Bucholz. *b*) Geffken. *c*) Sp. G. = 3,361. Rammelsberg.
5. Faltigl, Tyrol. *a*) Geffken. *b*) Hermann.
6. Sterzing, Tyrol. Weiss[1]). *a*) Stromeyer. *b*) Richter. *c*) Sp. G. = 3,352. Rammelsberg.
7. Thal Fusch im Pinzgau des Salzburgischen. Gelbgrau, dünnstänglig, weich, sp. G. = 3,251. Rammelsberg.
8. Meiggerthal (Saasthal) am M. Rosa. Grüne stänglige Aggregate, sp. G. = 3,280. Rammelsberg.
9. Grossarlthal im Salzburgischen. Besnard.
10. Williamsburgh, Massachusets. Thomson.

	1.[2])	2.	3.[3]) a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure	40,61	40,06	45	47,5	44	39,30	40,64
Thonerde	33,44	30,67	29	29,5	32	29,49	28,39
Eisenoxyd	0,49	2,45	3	4,5	2,5	7,20	3,89
Kalk	24,13	23,91	21	17,5	20	22,95	24,26
Magnesia	—	0,49	—	—	—	—	0,57
Glühverlust	2,22	2,25	—	0,75	—	1,36	2,09
	100,89	99,83	98	99,75	98,5	100,30	99,84

1) Früher für Mejonit gehalten.

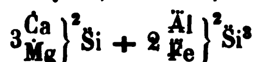
2) Als Unionit von demselben Fundort ist ein Mineral (sp. G. = 3,298) von B. Silliman analysirt worden, der darin 44,45 Kieselsäure, 42,26 Thonerde, 7,36 Magnesia, 4,78 Natron und 3,53 Fluor und Wasser gefunden haben will.

3) Eine Analyse von Kulesza hatte gegeben: 2,0 Zirkonsäure, 44,0 Kieselsäure, 30,97 Thonerde, 4,92 Eisenoxyd, 17,77 Kalk. Die Zirkonsäure ist wohl kein Bestandtheil des Z., wie Schrötter glaubt, sondern rührt von dem begleitenden Zirkon her, der von Schwefelsäure stark angegriffen wird.

	4. a.	4. b.	4. c.	5. a.	5. b.	6. a.	6. b.	6. c.
Kieselsäure	40,25	40,03	40,32	40,74	40,95	39,91	40,57	40,00
Thonerde	30,25	29,83	29,77	28,94	30,34	31,97	32,67	30,34
Eisenoxyd	4,50	4,24	2,77	5,19	5,51	2,44	5,11	2,06
Manganoxydul	—	7,55	—	1,78	—	0,17	—	—
Kalk	22,50	18,85	24,35	20,52	21,56	23,85	20,82	24,15
Magnesia	—	—	0,24	4,75	—	0,89[1])	—	0,23
Glühverlust	2,00	—	2,08	—	1,69	0,95	1,22	2,04
	99,50	100,50	99,53	101,92	100,05	100,18	101,39	98,82

	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	41,92	42,35	40,00	40,21
Thonerde	27,09	28,30	26,46	25,59
Eisenoxyd	2,94	3,08	6,33	8,55
Kalk	22,73	21,60	20,66	23,28
Magnesia	1,21	0,56	3,60	—
Kali	—	0,91	1,50	—
Glühverlust	3,67	3,18	—	1,71
	99,56	99,98	98,55	99,34

In meinen Analysen und auch in der Mehrzahl der älteren ist der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{Si} = 1 : 2 : 3$. Der Zoisit ist also eine Verbindung von Halbsilikaten (Singulosilikaten) und zwar von 3 At. Kalk- (Magnesia-) silikat und 2 At. Thonerde- (Eisenoxyd-) silikat,



$$3\left.\begin{matrix}\dot{C}a\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}^2 \dddot{Si} + 2\left.\begin{matrix}\ddot{A}l\\ \ddot{F}e\end{matrix}\right\}^2 \dddot{Si}^3$$

Er hat demnach dieselbe Zusammensetzung wie der Mejonit.

Brooke und Miller haben neuerlich den Zoisit in Form und Spaltbarkeit für verschieden vom Epidot erklärt. Ich habe dagegen zu zeigen gesucht, dass beide dennoch dieselbe Form haben können[2]), und die chemische Zusammensetzung spricht ausserdem für ihre Isomorphie.

Der Wassergehalt ist nach meiner Ansicht kein ursprünglicher Bestandtheil, er ist um so grösser, je weicher und matter das Mineral, welches dann gewöhnlich mit Glimmerblättchen gemengt ist.

Besnard: J. f. pr. Chem. V, 212. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI. 69. — Bucholz: Gehlen's J. I, 200. — Geffken: Epidotorum quorundam analysis. Dissert. Jenae MDCCCXXIV. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIII, 85. — Klaproth: Beitr. IV, 179. V, 41. — Kulesza: J. f. pr. Chem. LXIV, 816. — Rammelsberg: Pogg. Ann. C, 133. — Richter: Haidinger's Berichte III, 114. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 8. J. f. pr. Chem. XLIX, 201. — Stromeyer: Unters. 378. — Thomson: Outl. I, 271.

1) Natron und Kali.

2) Dauber findet, einer Privatmittheilung zufolge, die Form des Z. mit der des Euklases in Uebereinstimmung.

II. Pistacit (Epidot im engern Sinne).

Schmilzt v. d. L. nur an den äussersten Kanten; schwillt dabei zu einer dunkelbraunen, blumenkohlähnlichen Masse an, die bei stärkerem Feuer schwarz wird, und sich rundet, ohne jedoch vollkommen zu schmelzen. Nur die dunklen eisenreichen Epidote (z. B. der von Arendal) sind schmelzbar. Mit den Flüssen reagirt er auf Kieselsäure und Eisenoxyd. Mit wenig Soda erhält man schwer ein dunkles Glas, mit einer grösseren Menge nur eine schlackige Masse.

Von Säuren wird er wenig angegriffen.

Viele Epidote erleiden bei starkem Glühen einen Gewichtsverlust, welcher in Wasser und einer geringen Menge Kohlensäure besteht. Ich zeigte zuerst, dass der E. von Arendal hierbei 2,03 p. C. verliert, und diese Beobachtung ist später insbesondere von Stockar-Escher und Scheerer bestätigt worden. Nach ihnen beträgt der Wassergehalt in Epidoten im Durchschnitt 2 p. C.

Das spec. Gewicht des Epidots ändert sich hierbei. Bei dem E. von Arendal war dasselbe = 3,409 im ungeglühten, und
= 2,984 im geglühten Zustande.

Der geglühte Epidot wird durch Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, indem er eine Gallerte bildet. Ist aber das Glühen nicht hinreichend lange fortgesetzt worden, so ist der Gewichtsverlust und die Aenderung des spec. Gew. geringer, und die Aufschliessung durch die Säure unvollkommen.

Hermann hat angegeben, dass in Epidoten bis 2 p. C. Kohlensäure enthalten sei, welche erst in sehr hoher Temperatur entweiche, durch Säuren aber nicht ausgetrieben werde. Zugleich fand er geringe Mengen Borsäure in einigen Epidoten. Dagegen fand Stockar-Escher keine, Scheerer nur Spuren von Kohlensäure.

Aeltere Analysen von Epidoten rühren von Vauquelin und Geffken her. In neuerer Zeit ist das Mineral besonders von Kühn, Hermann, Stockar-Escher, Scheerer und von mir untersucht worden.

1. Arendal. *a*) Vauquelin. *b*) Geffken. *c*) Kühn. *d*) Rammelsberg. *e*) Spätere Analyse. Derselbe. *f*) Grüner in grossen Krystallen, von derbem Epidot, Hornblende und Kalkspath begleitet; sp. G. = 3,37. Hermann. *g*) Schwärzlich grüner krystallisirter von glasigem Bruch, sp. G. = 3,49. Derselbe. *h*) Durchscheinende Krystalle, von 1—2″ Länge und $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$″ Dicke, in Kalkspath eingewachsen. Scheerer. *i*) E. in einer augitähnlichen, doch eigenthümlichen Form, von krystallinisch körniger Struktur, von Kalkspath, Feldspath und Hornblende begleitet. R. Richter. *k*) E. in der Form von Skapolith, von Hornblende begleitet; sp. G. = 3,223. v. Rath.

	a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure	37,0	36,14	36,68	37,98[1])	38,76
Thonerde	21,0	22,24	21,72	20,78	20,36
Eisenoxyd	24,0	14,29	16,72	17,24	16,35
Manganoxydul	1,5	2,12	—	—	—
Kalk	15,0	22,86	23,07	23,74	23,71
Magnesia	—	2,38	0,53	1,11	0,44
	98,5	100,03	98,72	100,85	Glühv. 2,00
					101,62

	f.	g.	h.	i.	k.
Kieselsäure	37,32	36,79	37,59	38,84	37,92
Thonerde	22,85	21,24	20,73	25,45	19,21
Eisenoxyd	11,56	12,96	16,57	10,88	15,55
Eisenoxydul	1,86	5,20	—	—	0,62[2])
Kalk	22,03	21,27	22,64	22,62	22,68
Magnesia	0,77	—	0,41	—	0,25
Glühverlust	2,93	2,86	2,11	2,41	2,51
	99,32	100,32	100,05	100,20	98,74

2. Bourg d'Oisans im Dauphiné. *a)* Dunkelgrüner. Kühn. *b)* Olivengrüner krystallisirter, sp. G. = 3,38. Hermann. *c)* Sp. G. = 3,463. Rammelsberg. *d)* Baer. *e)* Stockar-Escher. *f)* Scheerer (*e* und *f* mit gleichem Material).

	a.	b.	c.[3])	d.[4])	e.[4])	f.
Kieselsäure	39,85	37,60	38,37	37,78	37,35	37,56
Thonerde	21,61	18,57	21,13	21,25	22,02	20,78
Eisenoxyd	16,61	13,37	16,85	15,97	15,67	16,49
Eisenoxydul	—	5,55	—	0,41[5])	—	—
Kalk	22,15	21,19	23,58	23,46	22,54	22,70
Magnesia	0,30	1,40	0,17	0,60	—	0,29
Glühverlust	—	1,68	—	—	2,35	2,09
	100,52	99,36	100,22	99,47	99,93	99,91

3. Traversella in Piemont. *a)* In grossen Krystallen. Scheerer. *b)* Dunkle Krystalle. Rammelsberg. *c)* Hellgelbe Krystalle. Derselbe.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	37,65	37,51	38,34
Thonerde	20,64	21,76	20,61
Eisenoxyd	16,50	12,52	9,23
Eisenoxydul	0,49[6])	3,59	2,21
Kalk	22,32	21,26	25,01
Magnesia	0,46	0,60	0,43
Glühverlust	2,06	2,68	2,82
Chlorwasserstoffs.	0,01	99,92	98,65
	100,13		

1) Etwas Titansäure enthaltend. Die Analyse bezieht sich auf das geglühte Mineral.
2) Ist 0,22 Kali und 0,39 Natron.
3) Geglüht. 4) Mittel je zweier Analysen. 5) Natron.
6) Manganoxydul.

4. Von der Rothlaue bei Guttannen im Oberhaslithal der Schweiz. Kry sirt, dunkelgrünbraun. *a*) Sp. G. = 3,387. Rammelsberg. *b*) S Analyse. Derselbe. *c*)Sp. G. =3,373. Stockar-Escher. *d*) Sche
5. Sustenhorn in der Schweiz. Dem vorigen ähnlich; sp. G. = Stockar-Escher.
6. Lole im Magis, Vorderrheinthal. Den vorigen ähnlich; sp. G. = Derselbe.
7. St. Gotthardt (vielleicht aus dem Maggiathal in Tessin. Wiser). ähnlicher Beschaffenheit; sp. G. = 3,384. Derselbe.
8. St. Gotthardt (vielleicht aus dem Formazzathal). Sp. G. = 3,378. De
9. Kaverdiras, Vorderrheinthal. Aehnlich; sp. G. = 3,369. Derselbe.

	4.				5.[1]	6.	7.[1]	8.[1]
	a.	b.	c.[1]	d.				
Kieselsäure	44,56	38,52	38,05	38,99	38,43	38,39	38,08	38,28
Thonerde	23,72	24,61	26,39	25,76	26,40	28,48	27,74	27,53
Eisenoxyd	8,33	8,66	9,73	9,99	8,75	7,56	8,27	8,66
Kalk	24,71	24,56	23,54	22,76	23,90	22,64	23,53	22,87
Magnesia	—	0,45	—	0,61	—	—	—	—
Glühverlust			2,02	2,05	2,46	2,30	2,04	2,41
	101,32	96,80	99,73	100,16	99,94	99,37	99,66	99,75

10. Von der Schumnaja, Ural. Grün, krystallisirt, sp. G. = 3,43. Herr
11. Achmatowsk. *a*) Grün, krystallisirt, sp. G. = 3,33—3,34. De *b*) Ebensolcher; sp. G. = 3,485. Rammelsberg.
12. Achmatowsk. Eine andere Varietät, grasgrün, durchsichtig, sp. 3,39. Hermann.
13. Werchneiwinsk, nördlich von Katharinenburg. (Puschkinit). Vor gezeichnetem Dichroismus; sp. G. = 3,43. (3,066 Wagner). mann.
14. Burowa bei Miask. Sp. G. = 3,35. Derselbe.

	10.	11.		12.	13.	14.
		a.	b.			
Kieselsäure	37,47	36,45	37,75	37,62	37,47	36,8
Thonerde	24,09	24,92	21,05	18,45	18,64	18,1
Eisenoxyd	10,60	9,54	11,41	12,32	14,15	14,2
Eisenoxydul	2,81	3,25	3,59	2,20	2,56	4,6
Kalk	22,19	22,45	22,38	24,76	22,06	21,1
Magnesia	—	—	1,15	0,39	—	0,1
Natron	—	—	—	0,91	2,28[2]	0,0
Glühverlust	1,24	3,50	2,67	2,20	1,44	1,5
	99,40	100,11	100.	98,85	98,60[3]	97,2

1) Mittel zweier Analysen.

2) Lithionhaltig.

3) Die Analyse Wagner's (Osersky's) gab $\dot{S}i$ 38,88, $\ddot{A}l$ 18,85, $\ddot{F}e$ 16,34, M $\dot{C}a$ 16,00, $\dot{M}g$ 6,10, $\dot{N}a$ 1,67, $\dot{L}i$ 0,46. Osersky wies dann nach, dass das Min durch Dichroismus ausgezeichneter Epidot sei.

Ausserdem sind noch folgende Analysen anzuführen:

15. Insel St. Jean. *a)* Körniger, *b)* stängliger. Beudant.
16. Penig in Sachsen. Kühn.
17. Geier im Erzgebirge. Grünlichgelb. Kühn.
18. Auerbach im Odenwald. Braun, derb, von Kalkspath und Magnetkies begleitet. Wandel.
19. Quenast in Belgien. Grüner aus dem Oligoklasporphyr. Drapiez.
20. Von den Chalanges (Allemont bei Oisans) im Dauphiné. Blass gelbgrüne Nadeln. Lory.

	15.		16.	17.	18.	19.	20.
	a.	b.					
Kieselsäure	41,0	40,9	38,64	40,57	40,03	34,0	40,6
Thonerde	28,9	28,9	21,98	14,47	22,04	26,0	30,2
Eisenoxyd	13,9	14,0	17,42	13,44	16,04	17,0	11,2
Manganoxydul	—	—	—	—	—	1,0	—
Kalk	13,6	16,2	21,95	30,00	20,68	19,0	17,7
Magnesia	0,6	—	0,27	2,96	1,21	—	—
Wasser	—	—	—	—	—	3,0	—
	100.	100.	100,26	101,24	100.	100.	99,7

Berechnet man die Sauerstoffmengen in diesen Analysen, und nimmt die ganze Menge des Eisens als Oxyd, so erhält man:

	1.							
	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	k.
S̈i	19,04	19,72	20,12	19,37	19,10	19,52	20,16	19,69
Äl	10,14	9,70	9,51	10,67	9,92	9,69	11,88	8,97
F̈e	5,01	5,17	4,90	4,08	5,62	4,97	3,26	4,66
Ċa (Ṁg)	6,70	7,22	6,94	6,60	6,08	6,63	6,46	6,72

	2.						3.		
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	a.	b.	c.
S̈i	20,69	19,52	19,92	19,61	19,39	19,50	19,55	19,46	19,90
Äl	10,09	8,67	9,87	9,92	10,28	9,70	9,64	10,16	9,62
F̈e	4,89	5,86	5,05	4,79	4,70	4,95	4,95	4,95	3,51
Ċa (Ṁg)	6,45	6,61	6,81	7,04	6,44	6,60	6,67	6,33	7,32

	4.				5.	6.	7.	8.	9.
	a.	b.	c.	d.					
S̈i	[1]	20,00	19,75	20,25	19,95	19,93	19,77	19,87	19,55
Äl	11,08	11,49	12,32	12,03	12,33	13,30	12,95	12,85	12,78
F̈e	2,50	2,60	2,92	3,00	2,62	2,27	2,48	2,60	2,67
Ċa (Ṁg)	7,06	7,20	6,72	6,74	6,83	6,47	6,72	6,53	6,83

	10.	11.		12.	13.	14.
		a.	b.			
S̈i	19,45	18,92	19,60	19,53	19,45	19,14
Äl	11,25	11,64	9,83	8,61	8,70	8,46
F̈e	5,11	3,94	4,60	4,43	5,10	5,79
Ċa (Ṁg)	6,34	6,70	6,86	7,45	6,87	6,31

1) Die S̈i in dieser Analyse ist unrichtig bestimmt.

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss:

	$\dot{R}$	$\dddot{R}$	$\dddot{Si}$			
1 *c.*	6,80	15,15	19,04	1	2,2	2,8
d.	7,22	14,87	19,72		2,0	2,7
e.	6,94	14,44	20,12		2,1	3,0
f.	6,60	14,75	19,37		2,2	2,9
g.	6,08	15,54	19,40		2,5	3,1
h.	6,63	14,66	19,52		2,2	2,9
i.	6,46	15,14	20,16		2,3	3,1
k.	6,72	13,63	19,69		2,0	2,9
2 *a.*	6,45	14,98	20,69		2,3	3,2
b.	6,61	14,53	19,52		2,2	3,0
c.	6,81	14,92	19,92		2,2	2,9
d.	7,04	14,71	19,61		2,1	2,8
e.	6,44	14,98	19,39		2,3	3,0
f.	6,60	14,65	19,50		2,2	3,0
3 *a.*	6,67	14,59	19,55		2,2	2,9
b.	6,33	15,11	19,46		2,5	3,1
c.	7,32	13,13	19,90		1,8	2,7
4 *a.*	7,06	13,58			1,9	
b.	7,20	14,09	20,00		2,0	2,8
c.	6,72	15,24	19,75		2,3	2,9
d.	6,74	15,03	20,25		2,2	3,0
5.	6,83	14,95	19,95		2,2	2,9
6.	6,47	15,57	19,93		2,4	3,1
7.	6,72	15,43	19,77		2,3	2,9
8.	6,53	15,45	19,87		2,3	3,0
9.	6,83	15,45	19,55		2,2	2,9
10.	6,34	16,36	19,45		2,6	3,0
11 *a.*	6,70	15,58	18,92		2,3	2,9
b.	6,86	14,43	19,60		2,1	2,9
12.	7,45	13,04	19,53		1,8	2,6
13.	6,87	13,80	19,45		2,0	2,9
14.	6,31	14,25	19,14		2,3	3,0

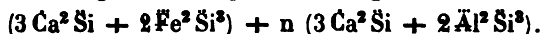
Das Mittel aller einzelnen Analysen ist hiernach = 1 : 2,2 : 2,9. nächste einfache Verhältniss für den Sauerstoff des Kalks ($\dot{M}g$), der Tho ($\dddot{F}e$) und der Kieselsäure ist also 1 : 2 : 3, und der Epidot folglich eine Ve dung von 6 At. Kalk, 4 At. Thonerde und Eisenoxyd und 9 At. Kieselsäu dass er, analog dem Zoisit, als



$$3\dot{C}a^2\dddot{S}i + 2\dddot{R}^2\dddot{S}i^3$$

anzusehen ist.

Die Epidote sind folglich isomorphe Mischungen zweier Verbindungen:



$$(3\dot{C}a^2\dddot{S}i + 2\dddot{F}e^2\dddot{S}i^3) + n\,(3\dot{C}a^2\dddot{S}i + 2\dddot{A}l^2\dddot{S}i^3).$$

Und zwar ist n = 6 in No. 6, = 5 in No. 5, 7, 8 und 9; = 4 in No. 1 = 3 in No. 11*a*; = 2 in No. 1, 2, 3, 10, 11*b*, 12, 13.

Der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\dddot{R}$ ist in 4 Analysen = 1 : 2. In drei Analysen bleibt r Sauerstoff von $\dddot{R}$ unter dem Doppelten, in allen übrigen Analysen hingen beträgt er mehr als das Doppelte von dem der Basen $\dot{R}$, und steigt hier ıige Mal selbst auf 2,5. Der Grund kann in einem Gehalt an Eisenoxydul sucht werden.

Nun hat Hermann wirklich in allen von ihm untersuchten E. Eisenydul gefunden, und zwar in den Varietäten von Arendal und Bourg d'Oisans bis 6 p. C.

Ich habe den E. von Arendal zu verschiedenen Zeiten im geglühten und ıgeglühten Zustande auf Eisenoxydul geprüft, ohne dasselbe nachweisen zu nnen. Eine abermalige Wiederholung dieser Versuche, wobei das ungeglühte neral mit Boraxglas geschmolzen, das bräunlichgelbe Glas bei Luftausschluss Chlorwasserstoffsäure aufgelöst und mit einer titrirten Auflösung von überıngansaurem Kali geprüft wurde, ergab in der That 1,65 p. C. Eisenoxydul. ›enso fand ich in dem E. von Traversella (*b.*) 3,6 p. C., in dem hellen (*c.*) 2 p. C. Eisenoxydul, und in dem von Achmatowsk gleichfalls 3,6 p. C.

Der E. von Bourg d'Oisans enthält nach Hermann 5,55 p. C. Eisenydul.

Der E. von Guttannen gab mir bei der volumetrischen Analyse 1,95 p. C. senoxydul.

Stockar-Escher prüfte die von ihm analysirten schweizerischen E. im glühten Zustande vergeblich auf Eisenoxydul.

Indessen muss man in Betreff des Eisenoxyduls vorsichtig sein. Herann hat nämlich den E. immer vorher geglüht. Ich habe gefunden, dass diesem Fall der E. von Traversella (*b*) statt 3,6 nun 7,46 p. C., und der lle (*c*) statt 2,2 nun 4,2 p. C. Eisenoxydul gab, entweder eine Folge des ühens an sich oder der reducirenden Gase der Feuerung, deren Wirkung ın nicht wird vermeiden können. Ferner aber, und dies ist weit wichıer, ist in dem E. wohl öfter Magneteisen fein eingewachsen, und ›s gilt besonders für den E. von Achmatowsk, dessen Krystalle mir von Herann mitgetheilt wurden, damit ich mich selbst von ihrem Gehalt an Eisenydul überzeugen möchte. Sie gaben in der That 6,5 und 6,8 p. C. desselben. s ich sie aber genau prüfte, zeigten sie sich mit zahlreichen sehr kleinen ıgneteisenstein-Oktaedern durchwachsen, so dass selbst die 3,6 p. C. Eisenydul in der mit dem Magnet behandelten Probe vielleicht noch zu viel sind, d jedenfalls hieraus folgt, dass Hermann zuviel Eisenoxydul angegeben hat, ›lches zwar oft vorhanden sein mag, immer aber nur in geringer Menge.

Berechnen wir jetzt das Sauerstoffverhältniss in denjenigen E., in welchen › Analyse Eisenoxydul angiebt.

	$\dot{F}e$			$\dot{R}$	: $\ddot{\ddot{R}}$	: $\dddot{S}i$		
1 *e*.	1,65	p. C.	R. =	7,30	: 13,86	: 20,12 =	1 : 1,9 : 2,8 =	1,0 : 2,0 : 3
f.	1,86	–	H.	7,01	: 14,14	: 19,37 =	: 2,0 : 2,8 =	1,0 : 2,1
g.	5,20	–	H.	7,23	: 13,81	: 19,10 =	: 1,9 : 2,6 =	1,1 : 2,2
2 *b*.	5,55	–	H.	7,84	: 12,68	: 19,52 =	: 1,6 : 2,5 =	1,2 : 2,0
3 *b*.	3,59	–	R.	7,13	: 13,91	: 19,46 =	: 1,9 : 2,7 =	1,1 : 2,1
c.	2,21	–	R.	7,81	: 12,39	: 19,90 =	: 1,6 : 2,5 =	1,2 : 1,9
4 *b*.	1,95	–	R.	7,64	: 13,44	: 20,00 =	: 1,8 : 2,6 =	1,1 : 2,1
10.	2,81	–	H.	6,96	: 14,43	: 19,45 =	: 2,1 : 2,8 =	1,1 : 2,3
11 *a*.	3,25	–	H.	7,42	: 14,50	: 18,92 =	: 2,0 : 2,5 =	1,2 : 2,4
b.	3,59	–	R.	7,65	: 13,25	: 19,60 =	: 1,8 : 2,6 =	1,2 : 2,0
12.	2,20	–	H.	7,94	: 12,30	: 19,53 =	: 1,6 : 2,5 =	1,2 : 2,0
13.	2,56	–	H.	7,44	: 12,94	: 19,45 =	: 1,8 : 2,6 =	1,1 : 2,1
14.	4,60	–	H.	7,33	: 12,72	: 19,14 =	: 1,8 : 2,6 =	1,1 : 2,1

Man sieht hieraus, dass das einfache Sauerstoffverhältniss von 1 : 2 : auch bei einem Gehalt der E. von einigen p. C. Eisenoxydul bestehen bleib und man wird in Anbetracht der Schwierigkeiten, welche die genaue Bestin mung der Oxyde des Eisens darbietet, auf die angeführten Zahlen keinen : grossen Werth legen.

Dennoch glaubt Hermann aus seinen Analysen schliessen zu müsse dass das Sauerstoffverhältniss im Epidot (wozu er allerdings auch den Bucklai dit und Orthit rechnet) sehr verschieden sein könne, so dass nur die allg meine Formel



$$m\dot{R}^3\dddot{S}i + n\ddot{\ddot{R}}^2\dddot{S}i^3$$

alle Varietäten umfasse. Er nimmt an, dass nur die Verbindungen



$$3\,\dot{R}^3\dddot{S}i + \ddot{\ddot{R}}^2\dddot{S}i^3$$



$$3\,\dot{R}^3\dddot{S}i + 2\,\ddot{\ddot{R}}^2\dddot{S}i^3$$

eigenthümliche seien, alle übrigen aber durch Vereinigung derselben (Heterom rie) entstanden.

Ich habe zu beweisen gesucht, dass diesen Annahmen die faktische Stüt abgeht, dass die verschiedenen Sauerstoffproportionen



$$1 : 1\tfrac{7}{8} : 2\tfrac{7}{8},\ 1 : 1\tfrac{3}{4} : 2\tfrac{3}{4} \text{ und } 1 : 1\tfrac{1}{2} : 2\tfrac{1}{2}$$

aus den Analysen in dieser Schärfe nicht hervorgehen, und dass, wenn man d relativen Mengen Eisenoxyd und Oxydul etwas ändert, jene complicirten Ve hältnisse sich gleichfalls ändern, und zwar meist so, dass sie auf das einfacl 1 : 2 : 3 hinaus oder ihm nahe kommen.

Die Methoden der Mineralanalyse und die Beschaffenheit des Materials ma chen es selbst bei der grössten Sorgfalt und Geschicklichkeit unmöglich, math matische Schärfe in den Resultaten zu erlangen, und jede Abweichung von d Annahme einfacher Verhältnisse ist nur geeignet, das Licht zu verdunkel welches die Arbeiten Berzelius' auf diesem Gebiete verbreitet haben.

Dasselbe gilt von der Ansicht Scheerer's, welcher glaubt, aus sein und Stockar-Escher's Analysen statt des Sauerstoffverhältnisses 1 : 2 :

s von 1 : 2½ : 3 = 4 : 9 : 12 ableiten zu müssen. Ein Blick auf die oben ge-ene Uebersicht der Sauerstoffproportionen in den einzelnen Analysen lehrt loch, dass diese Annahme nicht zu rechtfertigen ist.

Hermann fand, wie schon erwähnt, in den Epidoten Kohlensäure, lche weder andere Untersucher noch ich beobachtet haben[1]). Indem er nun se Kohlensäure (welche ein Theil des in der Glühhitze entweichenden Was-s zu sein scheint) als isomorph mit der Kieselsäure annimmt, werden seine sultate noch hypothetischer.

Der Wassergehalt der Epidote giebt sich beim Glühen durch einen Ge-chtsverlust zu erkennen, den ich zuerst an dem E. von Arendal wahrnahm. e neueren Untersuchungen Stockar-Escher's und Scheerer's thun dar, ss dieses Wasser 2—2,4 p. C. beträgt. Der Sauerstoff desselben verhält sich m Sauerstoff der Monoxyde in den Analysen der Letztgenannten im Mittel = 98 : 6,66 = 1 : 3,36. Da es sich in allen bisher genauer untersuchten E. funden hat, und seine Menge ziemlich constant ist, so muss man geneigt in, es als chemisch gebunden zu betrachten, wonach seine Menge etwa At. ausmachen würde, indem dann jenes Verhältniss einfach = 1 : 3 ange-mmen ist.

Ist gleich die Rolle, welche das Wasser im E., gleichwie im Zoisit, Vesu-an etc. spielt, noch nicht recht klar, so dürfte es doch am wahrscheinlichsten in, den E. als ursprünglich wasserfrei zu betrachten.

Bucklandit. G. Rose zeigte, dass dieses Mineral die Form des Epidots t. Analysen des schwarzen krystallisirten B. von Achmatowsk: *a*) Sp. G. = 51. Hermann. *b*) Rammelsberg.

	a.	Sauerstoff.	b.	Sauerstoff.
Kohlensäure	0,32			
Kieselsäure	36,97	19,19	38,27	19,87
Thonerde	21,84	10,20	21,25	9,92
Eisenoxyd	10,19	3,06	9,09	2,73
Eisenoxydul	9,19	2,04	5,57	1,23
Kalk	21,14	6,04	22,75	6,50
Magnesia	—		1,07	0,43
Wasser	0,68		2,00	
	100,33		100.	

Es ist also der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si}$

in *a* = 8,08 : 13,26 : 19,19 = 1 : 1,64 : 2,37 = 1,9 : 3 : 4,3
b = 8,16 : 12,65 : 19,87 = 1 : 1,59 : 2,43 = 1,9 : 3 : 4,7.

1) Höchstens Spuren.

Dies ist allerdings nicht die Epidotzusammensetzung, die indessen ziemlich erreicht wird, wenn das Mineral mehr Eisenoxyd, weniger Oxydul enthielte, was fernerer Versuche bedarf. Wären z. B. in *a* 14,4 $\ddot{F}e$ und 5,4 $\dot{F}e$ vorhanden, so wäre das Sauerstoffverhältniss = 7,24 : 14,52 : 19,19 = 1 : 2 : 2,65 = 1,1 : 2,2 : 3. In meiner Analyse ist das Verhältniss, wenn man alles Eisen als Oxyd nimmt, = 1 : 2,1 : 2,9. Ich halte es für nicht unwahrscheinlich, dass dieser dunkle Epidot Magneteisen enthält, das die abweichenden Resultate hervorbringt.

Bagrationit. Kokscharow hat diesen Namen einem Mineral von dem Fundort des Bucklandits gegeben, welches schwarze zwei- und eingliedrige Krystalle bildet, deren sp. G. = 4,115 ist.

Nach Hermann hätten sie die Form des Epidots, und wären mit dem Bucklandit identisch. (Hat H. das Mineral von Kokscharow untersucht, dessen sp. G. viel grösser ist?)

Es bläht sich v. d. L. auf, kocht und schmilzt dann zu einer schwarzen magnetischen Kugel. Mit den Flüssen reagirt es auf Kieselsäure und Eisen. K.

III. Manganepidot.

Schmilzt v. d. L. unter Aufkochen sehr leicht zu einem schwarzen Glase. Reagirt mit den Flüssen auf Mangan und Eisen.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Nach meinen Versuchen schmilzt er in starker Hitze zu einem bräunlichgelben Glase, wobei er 2,76 p. C. am Gewicht verliert. Das Pulver ist nun bräunlichgelb (vorher roth), und bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine vollkommene Gallerte.

Analysen des M. von St. Marcel:

	a. Cordier.	b. Sobrero.	c. Hartwall.	d. Geffken.	e. Deville.
Kieselsäure	33,5	37,86	38,47	36,87	37,3
Thonerde	15,0	16,30	17,65	11,76	15,9
Eisenoxyd	19,5	8,23	6,60	10,34	4,8
Manganoxyd	13,7	24,45	14,08	18,25	19,0
Kalk	14,5	13,42	21,65	22,78	22,8
Magnesia	—	—	1,82	—	0,2
Glühverlust	—	0,40 [1])	—	—	—
	96,2	100,66	100,27	100.	100.

1) Zinn- und Kupferoxyd.

Sauerstoff.

	a.	b.	c.	d.	e.
S̈i	17,39	19,65	19,96	19,44	19,36
Äl	7,00	7,61	8,24	5,49	7,42
F̈e	5,85	2,47	1,98	3,10	1,44
M̈n	4,05	7,53	4,33	5,53	5,85
Ċa (Ṁg)	4,14	3,83	6,92	6,51	6,59

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss:

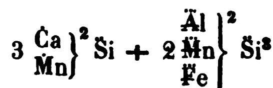
	Ċa : R̈ : S̈i	
a. (Cordier)	= 1 : 4,08 : 4,2	= 0,7 : 2,9 : 3
b. (Sobrero)	= 1 : 4,55 : 5,1	= 0,6 : 2,6 : 3
c. (Hartw.)	= 1 : 2,1 : 2,9	= 1,0 : 2,2 : 3
d. (Geffk.)	= 1 : 2,18 : 2,94	= 1,0 : 2,2 : 3
e. (Deville)	= 1 : 2,2 : 2,94	= 1,0 : 2,3 : 3

Die beiden ersten Analysen, welche etwa 14 p. C. Kalk angeben, stimmen eder unter sich, noch mit der Epidotmischung. Die drei letzten dagegen, in nen der Kalk 22 p. C. ausmacht, entsprechen dieser Mischung sehr wohl, iewohl sie in dem Gehalt an den drei Sesquioxyden zum Theil sehr diffe-ren.

Setzt man beim Manganepidot gleichfalls das Sauerstoffverhältniss Ṙ : R̈ : S̈i : 1 : 2 : 3 voraus, indem man das Eisen als Oxyd annimmt, und in *b* ein Drit-l vom Sauerstoff der Säure für die Monoxyde berechnet, so hat man:

	b.		c.		e.	
Äl	7,61	} 13,53	8,24	} 14,55	7,42	} 14,71
F̈e	2,47		1,98		1,44	
M̈n	3,45		4,33		5,85	
Ṁn	2,72	} 6,55	—		—	
Ċa	3,83		6,92		6,59	

Man sieht dann, dass Sobrero's Analyse der Formel



$$3\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\}^2 \dddot{Si} + 2\left.\begin{matrix}\ddot{Al}\\ \ddot{Mn}\\ \ddot{Fe}\end{matrix}\right\}^2 \dddot{Si}^3$$

it entspricht, während die übrigen fast so viel Kalk oder noch etwas mehr da-n enthalten, als erforderlich ist, so dass gar kein Manganoxydul vorhanden in könnte, und dann, jedoch minder genau, gleichfalls der allgemeinen Epidot-rmel sich anpassen.

Da indessen einige Zweifel entstehen, ob der M. so abweichend zusammengesetzt sei, wie die Analysen angeben, und da keine derselben des Glüh-

verlustes Erwähnung thut, und doch auf 100 Th. stimmt,
sein kann, so verdient das Mineral eine neue Untersuchung.

Bei mehreren Versuchen mit dem Mineral habe ich w
(44,46 p. C.) gefunden, während die Thonerde 17—18, das
3 p. C. betrug. Der Mangangehalt, als Oxyd berechnet,
12 und 14, der Kalkgehalt zwischen 17 und 19 p. C. Offen
ben nicht rein.

Sobrero, welcher 8,23 $\dot{\ddot{F}}$e und 24,45 $\ddot{M}$n fand, nahm
dieses theilweise als Oxydul, indem er bei der Behandlu
Fluorwasserstoffsäure schwerlösliches MnFl und rothes
erhielt. In dieser Art ist das Sauerstoffverhältniss:

$\dddot{S}i$		19,65	3
$\ddot{A}l$	7,61	13,39	2
$\ddot{M}n$	5,78		
$\dot{M}n$	1,08	6,55	1
$\dot{F}e$	1,64		
$\dot{C}a$	3,83		

Thulit. Ein rothes derbes Mineral, zuerst von Sul
Norwegen, bekannt, von dem es zweifelhaft ist, ob es d
dots besitzt, wie Levy und Brooke behaupten, enthä
46,1 Kieselsäure, 25,95 Ceroxyd, 12,5 Kalk, 8,0 Kali, 5
Wasser.

Berzelius fand indessen darin die Bestandtheile des
tiver Prüfung, und C. Gmelin bestätigt dies durch eine A
dasselbe Mineral von der Eisengrube Klodeberg bei Arendal
Berlin untersucht worden.

	C. Gmelin.	Sauerstoff.	Berlin.	Sa
Kieselsäure	42,81	22,23	40,28	
Thonerde	31,14	14,54	31,84	
Eisenoxyd	2,29	0,69	1,54	
Manganoxyd	1,63	0,49	1,05[2])	
Kalk	18,73	5,35	21,42	
Magnesia	—		0,66	
Natron	1,89[1])	0,48	—	
Wasser	0,64		1,32	
Vanadinsäure	—		0,22	
	99,13		98,53	

1) Mit Spuren von Kali.
2) B. nimmt das Mn als Oxydul.

Es ist also der Sauerstoff von

	Ṙ	R̈	S̈i				
G. =	5,83 :	15,72 :	22,23	=	1 :	2,7 :	3,8
B. =	6,38 :	15,64 :	20,91	=	1 :	2,4 :	3,3

Werden Eisen und Mangan als Oxydule berechnet, so ist:

G. =	6,62 :	14,54 :	22,23	=	1 :	2,2 :	3,3
B. =	7,23 :	14,87 :	20,91	=	1 :	2,0 :	2,9

Nur in letzterem Fall hätte der Th. also das Verhältniss 1 : 2 : 3 des Epilots, und doch deutet seine rothe Farbe auf Manganoxyd.

Baer: J. f. pr. Chem. XLVII, 461. — Berlin: Pogg. Ann. LXXVIII, 414. — Beudant: Ann. Mines II Sér. V, 318. — Cordier: J. des Mines XIII, 130. — Deville: Dana IV Suppl. — Drapiez: Institut. 1850. 292. — Geffken: Epidot. quor. analysis. Diss. Jenae 1824. — C. Gmelin: Pogg. Ann. XLIX, 539. — Hartwall: K. Vet. Ac. H. 1828. 171. Pogg. Ann. XVI, 483. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIII, 35. 81. XLIV, 206. LXX, 321. — Kokscharow: Pogg. Ann. LXXIII, 182. — Kühn: Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 373. — Lory: Bull. géolog. II Sér. VII, 543. — Osersky. Verh. d. Petersb. min. Ges. 1842. 66. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 509: LXXVI, 89. LXXXIV, 453. Monatsb. d. Berl. Akad. 1856. — v. Rath: S. Wernerit. — Scheerer (Richter): Pogg. Ann. XCI, 378. XCV, 501. J. f. pr. Chem. LXXV, 167. — Sobrero: Berz. Jahresb. XX, 231. — Stockar-Escher: S. Scheerer. — Thomson: Rec. of gen. Sc. 1835. II. Outl. I, 416. — Vauquelin: Hauy Traité II Edit. II, 570. — Wagner: Bull. de la soc. d. nat. d. Moscou 1841. 112. — Wandel: In meinem Laborat.

V. Eingliedrige.

Anorthit s. Feldspathgruppe.

5. Anderweitige Silikate.

Leucophan (Melinophan).

Schmilzt v. d. L. zu einer klaren ins Violette ziehenden Perle, welche durch lattern trübe wird. Löst sich leicht in Borax zn einem amethystfarbigen Glase, interlässt in Phosphorsalz ein Kieselskelett, und schmilzt mit wenig Soda zu iner trüben Perle, welche bei mehr Soda in die Kohle geht. Giebt mit gechmolzenem Phosphorsalz in der offenen Röhre Fluorreaktion.

1. Leucophan von Lamö unterhalb Stockö am Langesundfjord, Norwegen. *a*) Sp. G. = 2,974. A. Erdmann. *b*) Sp. G. = 2,964. Rammelsberg.

2. Melinophan aus dem Zirkonsyenit von Fredriksvärn, Norwegen. *a*) Sp. G. = 3,00. Richter. *b*) Sp. G. = 3,018. Rammelsberg.

	1.		2.
	a.	b.	a.
Fluor	6,17	6,57	2,3
Kieselsäure	47,82	47,03	44,8
Beryllerde	11,51	10,70	2,2
Thonerde	—	1,03	12,4 }
Eisenoxyd	— }	Spur	1,1 }
Manganoxydul	1,01 }		1,4 }
Kalk	25,00	23,37	31,5
Magnesia	—	0,17	0,2
Natron	10,20	11,26	3,5
Kali	0,31	0,30	—
Wasser	—	—	0,3 [1])
	102,02	100,43	99,7

Richter's Analyse, die als eine vorläufige bezeichnet
in Betracht kommen.

Sauerstoff.

	1a.	1b.	2b.
Fl	2,62	2,79	2,43
Ši	24,84	24,42	22,67
B̈e (Äl)	7,30	7,26	8,17
Ḟe (Ṁn)	0,23	—	—
Ċa (Ṁg)	7,02	6,71	7,64
Ṅa (K̇)	2,66	2,94	2,43

Die Constitution des L. kann in zweifacher Art aufgefa

1. Das Fluor ist ausschliesslich als Fluorn den. Diese Ansicht wird dadurch unterstützt, dass sein reichend ist, um mit dem Natrium Fluornatrium zu bilden. Rest der Sauerstoff von

	Ċa	: B̈e(Äl) :	Ši	Ṅa
in 1*a* =	3,0	: 3 :	10,6	1
1*b* =	2,8	: 3 :	10,0	1
2*b* =	2,8	: 3 :	8,3	1

Wenn nun im Leucophan (No. 1) das Verhältniss 3 : und 1 : 3 herrscht, so kann derselbe durch



$$NaFl + (3\dot{C}a\dddot{S}i + \ddot{B}e\dddot{S}i^2)$$

bezeichnet werden.

Ist die erste Proportion beim Melinophan (No. 2) = 3 : so würde er als



$$NaFl + (\dot{C}a^3\dddot{S}i^2 + \ddot{B}e\dddot{S}i^2)$$

erscheinen.

---

1) Oxyde von Nb, Ce, Y, Zr.

Leucophan.				Melinophan.			
Fl	= 237,5	= 5,98		Fl	= 237,5	= 6,62	
5 $\ddot{Si}$	= 1925,0	= 48,45		4 $\ddot{Si}$	= 1540,0	= 42,92	
$\ddot{\bar{Be}}$	= 473,0	= 11,91		$\ddot{\bar{Be}}$	= 473,0	= 13,18	
3 $\dot{Ca}$	= 1050,0	= 26,43	$\dot{Na}$	3 $\dot{Ca}$	= 1050,0	= 29,27	$\dot{Na}$
Na	= 287,5	= 7,23	= 9,71	Na	= 287,5	= 8,01	= 10,76
	3973,0	100.	102,48		3588,0	100.	102,75

Bei Vergleichung dieser Zahlen mit den gefundenen stellen sich indessen lche Unterschiede, wie sie 1 At. Kieselsäure hervorbringt, nicht heraus; über-es sind die analytischen Methoden bei fluorhaltigen Silikaten gerade nicht sehr eignet für ganz genaue Resultate. Es dürfte daher viel angemessener sein, ingeln der Analyse die Differenz im Säuregehalt zuzuschreiben, beide Minera-n für gleich zusammengesetzt zu halten, und in ihnen den Sauerstoff von ı : $\ddot{\bar{Be}}$: $\ddot{Si}$ = 3 : 3 : 9 = 1 : 1 : 3 zu setzen. Die Formel



$$2\,NaFl + (6\,\dot{Ca}\ddot{Si} + \ddot{\bar{Be}}^2\ddot{Si}^3)$$

thält alsdann auch weit einfachere Glieder.

2 At.	Fluor	= 475	= 6,28		
9 –	Kieselsäure	= 3465	= 45,83		
2 –	Beryllerde	= 946	= 12,51		
6 –	Kalk	= 2100	= 27,78		
2 –	Natrium	= 575	= 7,60	= $\dot{Na}$	10,21
		7561	100.		102,61

Wenn die Beryllerde als ein Monoxyd betrachtet wird, so kann man die mel



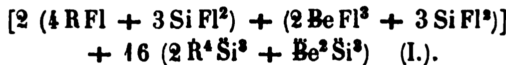
$$(NaFl + 3\,\dot{Be}^2\ddot{Si}) + (NaFl + 6\,\dot{Ca}\ddot{Si})$$

ıreiben.

2. Das Fluor ist gleich dem Sauerstoff mit allen Radikalen rbunden. Bei dieser Annahme ist der Sauerstoff von

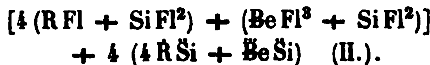
	$\dot{Ca}$, $\dot{Na}$	: $\ddot{\bar{Be}}$	: $\ddot{Si}$	Fl : $\dot{R}$
in 1 *a*	4,07	: 3	: 10,2	1 : 3,7
1 *b*	4,0	: 3	: 10,1	1 : 3,4
2 *b*	3,7	: 3	: 8,3	1 : 4,1
(= 4		: 3,2	: 9,0)	

Nimmt man 4 : 3 : 9 und 1 : 4 an, so ist es eine isomorphe Mischung



$$[2\,(4\,RFl + 3\,SiFl^2) + (2\,\bar{Be}Fl^3 + 3\,SiFl^2)] + 16\,(2\,\dot{R}^4\ddot{Si}^3 + \ddot{\bar{Be}}^2\ddot{Si}^3)\quad (I.).$$

Wählt man 4 : 3 : 10 und 1 : 4, so erhält man



$$[4\,(RFl + SiFl^2) + (\bar{Be}Fl^3 + SiFl^2)] + 4\,(4\,\dot{R}\ddot{Si} + \ddot{\bar{Be}}\ddot{Si})\quad (II.).$$

Der letzte Ausdruck würde den Vorzug verdienen.

Der Leucophan wurde von Esmark entdeckt; die Angaben von Weibye, eg und Descloizeaux über seine Form und Strukturverhältnisse differi-ı sehr. Der anfangs für Wöhlerit gehaltene Melinophan soll sich von ihm

ichfalls unterscheiden, wiewohl schon Scheerer beide vereinigen zu können glaubte.

Descloizeaux: S. Wöhlerit. — A. Erdmann: Vet. Acad. Handl. 1840. Berz. Jahresb. XXI, 168. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVIII, 257. — Richter (Scheerer): J. f. pr. Chem. LV, 449.

Barsowit.

Ein derbes weisses Mineral, sp. G. = 2,752, von G. Rose in Blöcken im Goldsande von Barsowskoj bei Kyschtimsk am Ural aufgefunden.

Schmilzt v. d. L. schwer, und nur an den Kanten zu einem blasigen Glase; löst sich in Borax auf, hinterlässt in Phosphorsalz ein Kieselskelett, und färbt sich, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, blau.

Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht und unter Gallertbildung zersetzt.

Der körnige B. enthält als Mittel von drei Analysen nach Varrentrapp:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	48,71		25,29
Thonerde	33,90		15,83
Kalk	15,29	4,53	4,96
Magnesia	1,54	0,61	
	99,44		

Der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\dddot{Al}$: $\dddot{Si}$ ist = 1 : 3,19 : 5,1. Das Verhältniss 1 : 3 : 5 repräsentirt eine Verbindung aus 2 At. Kalk ($\dot{Mg}$), 2 At. Thonerde und 5 At. Kieselsäure, welche sich als 2 At. Kalkbisilikat und 1 At. Thonerdesingulosilikat darstellen lässt,



$$2\,\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \dddot{Al}^2\,\dddot{Si}^3.$$

5 At. Kieselsäure	= 1925	= 49,26
2 - Thonerde	= 1284	= 32,84
2 - Kalkerde	= 700	= 17,90
	3909	100.

Sein Sauerstoffverhältniss ist zugleich das des Cordierits. Er enthält 1 At. Kieselsäure mehr als der Anorthit, und eines weniger als der Labrador. Weiter entfernt er sich vom Skapolith.

G. Rose und Varrentrapp: Pogg. Ann. XLVIII, 567.

Cordierit.

Giebt beim Erhitzen oft eine geringe Menge Wasser. Schmilzt v. d. L. unter Verlust der Farbe schwierig zu einem Glase. Ist in Borax und Phosphorsalz löslich, in letzterem unter Zurücklassung eines Kieselskelets.

Wird von Säuren schwierig angegriffen.

Wir stellen hier als Cordierit die Substanzen zusammen, welche man auch Dichroit, Steinheilit, harter Fahlunit, Jolith, Luchssaphir genannt hat, und deren

Zusammensetzung zuerst durch L. Gmelin, dann durch Stromeyer, Schütz, Scheerer u. A. ermittelt wurde.

In den nachfolgenden Analysen ist das Eisenoxydul derselben als Oxyd in Rechnung gebracht.

1. Luchssaphir aus dem Orient. L. Gmelin.
2. Cabo de Gata in Spanien. Derselbe.
3. Tvedestrand bei Brevig in Norwegen. Laugier.
4. Bodenmais in Baiern. Stromeyer.
5. Orijärvi in Finland. *a*) Steinheilith, Stromeyer. *b*) v. Bonsdorff. *c*) Thomson. *d*) Schütz.
6. Fahlun. Stromeyer.
7. Finspång, Ostgothland. Sp. G. = 2,64. Schütz.
8. Brunhult, Södermanland. Sp. G. = 2,61. Derselbe.
9. Krageröe, Norwegen. Farblos oder schwach blau. Scheerer.
10. Simiutak in Grönland. Stromeyer.
11. Haddam, Connecticut. *a*) Thomson. *b*) Jackson.
12. Unity, New-Hampshire. Jackson.

	1.	2.	3.	4.	5. a.	5. b.	5. c.	5. d.
Kieselsäure	43,6	42,3	44,0	48,35	48,54	49,95	48,52	49,69
Thonerde	37,6	33,4	30,0	31,70	31,37	32,88	31,50	31,40
Eisenoxyd	5,2	15,9	14,6	9,24	6,31	5,55	1,80	7,11
Manganoxydul	—	1,7	0,8	0,33	0,70	0,03	0,24	0,30
Magnesia	9,7	5,8	10,0	10,16	11,30	10,45	15,00	11,38
Kalk	3,1	1,7	Ḣ 0,6	0,59	1,69	1,75	1,70	1,93
Kali	1,0 (?)	100,8	100.	100,37	99,91	100,61	98,76	101,81
	100,2							

	6.	7.	8.	9.[1]	10.
Kieselsäure	50,25	48,6	49,7	50,44	49,17
Thonerde	32,42	30,5	32,0	32,95	33,10
Eisenoxyd	4,45	11,9	6,7	1,07	4,82
Manganoxydul	0,76	0,1	0,1	Ċa 1,12	0,04
Magnesia	10,85	8,2	9,5	12,76	11,45
Wasser	1,66	1,5	2,1	1,02	1,20
	100,39	100,8	100,1	99,36	99,78

	11. a.	11. b.	12.
Kieselsäure	49,62	48,35	48,15
Thonerde	28,72	32,50	32,50
Eisenoxyd	12,86	6,66	8,80
Manganoxydul	1,51	0,10	0,28
Magnesia	8,64	10,00	10,14
Kalk	0,23	—	—
Wasser	—	3,10	0,50
	101,58	100,71	100,37

1) Mittel von zwei Analysen.

Bei der Berechnung müssen die Analysen 1—3 ausgeschlossen bleibe ren Resultate wegen der analytischen Methoden nicht richtig sein können die Deutung der übrigen ist No. 9 wegen des geringen Eisengehalts un scharfen Trennung der Thonerde und Magnesia am geeignetsten. Wird hi Eisen als **Oxyd** genommen, so ist der Sauerstoff

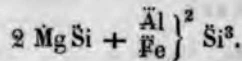
von $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si}$

$$= 5{,}26 : 15{,}64 : 26{,}20 = 1 : 2{,}97 : 5{,}0$$

rd es aber als **Oxydul** berechnet, so ist der Sauerstoff

$$= 5{,}48 : 15{,}26 : 26{,}20 = 1 : 2{,}8 : 4{,}8$$

; der im ersten Fall grösseren Uebereinstimmung mit dem ein iiss von 1 : 3 : 5 so wie aus der Farbe des betreffenden C. hat Sc Recht sich für die Annahme von Eisenoxyd erklärt, und danach fü uiert s schon für die Abänderung von F estellt, wonach er aus 2 **At. Bisi** ·un **Magnesia und 1 At. Sing** ɔ**silikat von Thonerde** (Eisen steht,



$$2\,\dot{Mg}\dddot{Si} + \left.\begin{matrix}\dddot{Al}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\}^2 \dddot{Si}^3.$$

Untersucht man nun die Sauer proportionen bei eisenreicheren Va ten, so findet man:

	$\dot{Mg}(\dot{Mn})$		$\dddot{Fe}$	$\dddot{Si}$
No. 6.	= 4,51	4	1,33	26,09
10.	= 4,59	15,46	1,44	25,53
5 *a*.	= 4,67	14,65	1,89	25,20
4.	= 4,13	14,80	2,77	25,10
7.	= 3,30	14,24	3,57	25,23

Oder

	$\dot{R}$	$\dddot{R}$	$\dddot{Si}$
No. 6.	= 3,51	16,47	26,09
10.	= 4,59	16,90	25,53
5 *a*.	= 4,67	16,54	25,20
4.	= 4,13	17,57	25,10
7.	= 3,30	17,81	25,23

Man sieht, dass in allen Fällen der Sauerstoff von $\dddot{R}$ mehr als das Drei von dem der $\dot{R}$ ausmacht.

Nimmt man nun das Eisen ganz als **Oxydul**, so werden die angefül Verhältnisse:

	$\dot{R}$	$\dddot{Al}$	$\dddot{Si}$
6.	= 5,40	15,14	26,09
10.	= 5,55	15,46	25,53
5 *a*.	= 5,93	14,65	25,20
4.	= 5,98	14,80	25,10
7.	= 5,68	14,24	25,23

Da nun die Thonerde allein nicht Sauerstoff genug enthält, so folgt, dass in diesen Cordieriten beide Oxyde des Eisens enthalten sein müssen. Ihre relative Menge berechnet sich, wenn 1 At. $\dot{R}$ gegen 1 At. $\ddot{\bar{R}}$ vorhanden ist, folgendermaassen:

	6.	10.	5a.	4.	7.
Eisenoxyd	1,20	1,30	3,50	3,50	3,17
Eisenoxydul	2,92	3,17	2,53	5,16	7,86

Sauerstoff von	$\dot{R}$	$\ddot{\bar{R}}$	$\ddot{Si}$
6.	= 5,16	15,50	26,09
10.	= 5,29	15,85	25,53
5a.	= 5,23	15,70	25,20
4.	= 5,28	15,85	25,10
7.	= 5,05	15,19	25,23

v. Bonsdorff: Schwgg. J. XXXIV, 369. — L. Gmelin: Ebendas. XIV, 316. — Jackson: Dana Min. III. Edit. p. 406. — Laugier: Ann. Mines, II Sér. I, 266. — Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 319. — Schütz: Ebendas. LIV, 565. — Stromeyer: Untersuchungen. S. 329. 431. — Thomson: Outlines I, 278.

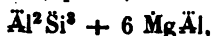
Saphirin.

V. d. L. unschmelzbar.

Stromeyer und neuerlich Damour untersuchten dies blaue harte Mineral von Fiskenaes in Grönland.

	Stromeyer.	Damour.[1]	Sauerstoff.
Kieselsäure	14,51	14,86	7,71
Thonerde	63,10	63,25	29,54
Magnesia	16,85	19,28	7,71 } 8,15
Eisenoxydul	3,92	1,99	0,44 }
Manganoxydul	0,53	99,38	
Kalk	0,38		
Glühverlust	0,49		
	99,78		

Da der Sauerstoff von Magnesia ($\dot{F}e$), von Kieselsäure und Thonerde = 1 : 1 : 4 ist, so besteht der S. aus 3 At. Kieselsäure, 6 At. Magnesia, und 8 At. Thonerde. v. Kobell hat ihn in Folge dessen als eine Verbindung von Thonerdesilikat und Magnesiaaluminat (Spinell) betrachtet,



$$\ddot{\bar{Al}}^2\ddot{Si}^3 + 6\,\dot{Mg}\ddot{\bar{Al}},$$

3 At.	Kieselsäure	= 1155	= 14,83
8 -	Thonerde	= 5136	= 65,92
6 -	Magnesia	= 1500	= 19,25
		[illegible]	100.

1) Sp. G. = 3,473. Mittel zweier Analysen.

Wird in Damour's Analyse das Eisen als Oxyd angenommen, s
sie noch genauer obiges Sauerstoffverhältniss.

Gegen die Formel dieser eigenthümlichen Verbindung lässt sich nur
fremdend die zweifache Rolle bemerken, welche die Thonerde darin spie

Damour: Bull. géol. de Fr. II Sér. VI, 315. — Stromeyer: Gilb. An
374. Untersuchungen I, 394.

Anhang.

Wasserfreie Silikate, deren Natur zweifelhaft ist.

Boltonit. Von Bolton, Massachusets. V. d. L. unschmelzbar, nach
son aus 56,64 Kieselsäure, 6,07 Thonerde, 36,52 Magnesia, 2,46 Eise
bestehend. Ist vielleicht Hornblende.

Boltonit: S. ferner Olivin. — Thomson: Berz. Jahresb. XVII, 205.

Breislakit. Braune nadelförmige Krystalle, nach Chapman von
form, in Laven vorkommend.

Crucit, von Clonmel in Irland, nach Thomson aus 6,0 Kies
84,66 Eisenoxyd, 6,86 Thonerde, 4,0 Kalk, 0,53 Magnesia bestehend, i
leicht eine Pseudomorphose von Andalusit oder Staurolith.

Outlines I, 485.

Danburit, ein blassgelbes eingliedriges Mineral von Danbury, Co
cut, dessen sp. G. = 2,957 ist. Giebt beim Erhitzen Wasser, phosphore
d. L. und schmilzt langsam zu einem weissen blasigen Glase. Shepard
kein Wasser, färbt, besonders nach dem Befeuchten mit Schwefelsäu
Flamme grün, und schmilzt leicht. Smith u. Brush.

Wird nach Shepard von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

	Shepard.	Erni.	Smith u. Brush.
Borsäure		10,04	27,70
Kieselsäure	56,00	49,72	48,10
Thonerde	1,70 }	1,88	0,30
Eisenoxyd	— }		
Manganoxyd	—	—	0,56
Kalk	28,33	22,59	22,44
Magnesia	—	1,64	0,40
Natron }	5,12	9,82	Ḣ 0,50
Kali }		4,31	100.
Yttererde (?)	0,85	100.	
Wasser	8,00		
	100.		

Bei solchen Differenzen bleibt die Natur des Minerals zweifelhaft. Die letzte Analyse würde auf



$$\dot{C}a + \dddot{B} + 2\,\dddot{S}i = \dot{C}a\dddot{S}i + \dddot{B}\dddot{S}i$$

deuten.

Erni: Dana Min. III Ed. 281. — Shepard: Am. J. of Sc. XXV, 138. Pogg. Ann. L, 182. — Smith u. Brush: Dana IV Ed. 212. J. f. pr. Chem. LXI, 172.

Erlan aus dem Erzgebirge sollte nach Lampadius Kalksilikat sein, während C. Gmelin 53,16 Kieselsäure, 14,03 Thonerde, 7,14 Eisenoxyd, 0,64 Manganoxyd, 14,4 Kalk, 5,42 Magnesia, 2,61 Natron und 0,6 Glühverlust angiebt.

C. Gmelin: Schwgg. J. XXXVII, 76. — Lampadius: Ebendas. XXX, 258.

Gadolinit. Die Gadolinite, selbst von dem nämlichen Fundort, zeigen beim Erhitzen ein verschiedenes Verhalten.

Der G. mit splittrigem Bruch schwillt zu einer blumenkohlartigen Masse an (wobei sich etwas Wasserdampf entwickelt). Der G. mit glasigem Bruch schwillt nicht oder wenig an, wird graugrün, schmilzt nicht, zeigt aber ein lebhaftes Verglimmen (wodurch das spec. Gew. nach v. Kobell etwas vermehrt wird). Der G. von Kårarfvet giebt etwas Wasser, brennt sich auf Kohle weiss, und schmilzt schwer zu einem dunkelgrauen oder röthlichen trüben Glase. Mit den Flüssen erhält man die Reaktionen des Eisens und der Kieselsäure, zuweilen auch die des Mangans.

Er wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure gallertartig ausscheidet. Die Flüssigkeit ist gelb, und enthält Eisenoxyd. Nach vorgängigem Glühen wird er viel schwerer angegriffen.

Gadolin untersuchte den G. von Ytterby im J. 1794, und fand darin 31 p.C. Kieselsäure, 19 Thonerde, 12 Eisenoxyd und 38 einer neuen Erde, die ihm mit Thonerde und Kalk Aehnlichkeit zu haben schien. Ekeberg wiederholte 1797 diese Versuche, und erhielt 25 p. C. Kieselsäure, 18 Eisenoxyd, 4,5 Thonerde und 47,5 der neuen Erde, welche er nach dem Fundort Yttererde nannte. Klaproth und Vauquelin erhielten dieselben Bestandtheile, wenn auch in anderen Verhältnissen. Später theilte dann Ekeberg neue Versuche mit, nach denen der G. nicht Thonerde, sondern Beryllerde enthielt. Hierauf zeigte Berzelius im J. 1815, dass der von seinen Vorgängern erhaltenen Yttererde eine bedeutende Menge Ceroxydul beigemengt gewesen war, und machte drei Analysen bekannt, auf deren Grundlage die neueren von Connel, Thomson, Richardson, besonders aber von Berlin und Scheerer gefolgt sind.

Berzelius und seine Nachfolger haben nicht in allen Gadoliniten Beryllerde gefunden. Da dieselbe auf die Constitution des Minerals von wesentlichem Einfluss ist, so trennen wir danach die vorhandenen Analysen.

... zunächst der Vollständigkeit wegen die äl

... Ekeberg.

... Klaproth.

...heim (?). Derselbe.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	23,0	21,25	22,
Thonerde	—	0,50	—
Beryllerde	4,5	—	—
Yttererde	55,5	59,75	60,
Eisenoxyd	16,5	Ḟe 17,50	16,
Wasser	—	0,50	0,
	99,5	99,50	99,

A. Beryllerdefreier Gadolinit.

1. Finbo bei Fahlun. Berzelius.
2. Broddbo bei Fahlun. Derselbe.
3. Ytterby. *a*) Beim Erhitzen stark anschwellend, kau mend. *b*) und *c*) Glasiger Gadolinit. Berlin.

	1.	2.	3. a.	3. b.
Kieselsäure	25,80	24,16	24,65	25,(
Thonerde	—	—	—	0,1
Eisenoxydul	10,26	11,34	14,69	14,1
Yttererde	45,00	45,93	51,38	50,(
Ceroxydul	16,69	16,90	7,99	7,9
Kalk	—	—	1,29	1,3
Magnesia	—	—		0,5
Kali	—	—	—	0,1
Natron	—	—	—	0,1
Glühverlust	0,60	0,60	100.	100,(
	98,35	98,93		

B. Beryllerdehaltiger Gadolini

4. Ytterby. *a, b*) Beim Erhitzen stark aufschwellend, glimmend; *c*) nicht aufschwellend und stark vergli
5. Angeblich von Fahlun. Connel.
6. Wahrscheinlich von Ytterby. Thomson.
7. Desgl. Richardson.
8. Hitteröe in Norwegen. Von muschligem Bruch, s verglimmend, und dann 4,63 wiegend, während e langt, und durchscheinender wird. *a*) Frühere, Scheerer[1]).

1) Scheerer konnte am G. von Ytterby nach dem Verglim Dichtigkeit beobachten, weil die Probe nicht rein genug war.

	4. a.	4. b.	4. c.	5.	6.
Kieselsäure	24,65	24,86	24,85	27,00	24,33
Beryllerde	2,13	3,50	4,80	6,00	11,60
Eisenoxyd	—	—	—	14,50	13,59
Eisenoxydul	15,03	14,80	13,01	—	—
Yttererde	49,60	48,32	51,46	36,50	45,33
Ceroxydul, Lanthanoxyd	7,64	7,41	5,24	C̈e 14,33	4,33
Kalk	0,46	0,67	0,50	0,50	—
Magnesia	Spur	0,67	1,11	—	—
Wasser	—	—	—	—	0,98
	99,51	100,23	100,97	98,83	100,16

	7.	8. a.	8. b.
Kieselsäure	24,65	25,78	25,59
Beryllerde	11,05	9,57	10,18
Eisenoxyd	14,55	1,28	—
Eisenoxydul	—	11,68	12,13
Yttererde	45,20	45,67	44,96
Ceroxydul	4,60	1,81	—
Lanthanoxyd	—	4,75	6,33
Kalk	—	0,34	0,23
Wasser	0,50	—	—
	100,55	100,71	99,42

Abweichend von den übrigen erscheint ein G. von Kårarfvet bei Fahlun, her in undeutlichen Krystallen von aussen schwarzer, innen braungelber e vorkommt, welche zuweilen einen Kern von gewöhnlichem schwarzem G. alten (dessen Pulver hellgraugrünlich ist). Nach Berzelius enthält er:

	a.	b.
Kieselsäure	29,20	29,18
Beryllerde	1,70	2,00
Eisenoxyd	8,30	8,00
Manganoxyd	1,42	1,30
Yttererde	47,62	47,30
Ceroxyd	3,40	3,40
Kalk	3,47	3,15
Wasser	5,10	5,20
	100,31	99,53

Berechnung der Analysen unter Voraussetzung des Eisens als Oxydul.

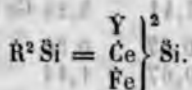
A.

	1.	2.	3a.	3b.	3c.
S̈i (Äl)	13,39	12,54	12,79	13,51	13,24
Ḟe	2,28	2,52	3,26	3,20	4,50
Ẏ	8,37	8,54	9,55	9,30	8,47
Ċe	2,97	2,50	1,18	1,17	0,90
Ċa (Ṁg)	—	—	—	0,66	0,25

Hiernach ist:

	$\dot{R}$: $\dddot{Si}$			$\dot{R}$: $\dddot{Si}$
in 1	= 13,12 : 13,39		in 3 *b*	= 14,33 : 13,51
2	= 13,56 : 12,54		3 *c*	= 14,12 : 13,24
3 *a*	= 14,36 : 12,79			

Ist also nur Eisenoxydul vorhanden, so sind diese Gadolinite Halb-(Singulo-)silikate,



$$\dot{R}^2\dddot{Si} = \left.\begin{matrix}\dot{Y}\\ \dot{C}e\\ \dot{F}e\end{matrix}\right\}^2 \dddot{Si}.$$

B.

	4 *a.*	4 *b.*	4 *c.*	5.	6.	7.	8 *a.*	8 *b.*
$\dddot{Si}$	12,79	12,90	12,90	14,01	12,63	12,79	13,38	13,2
$\ddot{B}e$	1,35	2,22	3,04	3,80	7,35	7,00	6,07	6,4
$\dot{F}e$	3,33	3,28	2,89	2,90	2,72	2,89	2,84	2,6
$\dot{Y}$	9,22	8,99	9,57	6,79	8,45	8,41	8,49	8,3
$\dot{C}e$ ($\dot{L}a$)	1,13	1,09	0,77	1,98	0,64	0,84	0,96	0,9
$\dot{C}a$ ($\dot{M}g$)	0,13	0,46	0,58	0,14	—	—	0,10	0,0

	$\dot{R}$: $\ddot{B}e$: $\dddot{Si}$			$\dot{R}$: $\ddot{B}e$: $\dddot{Si}$
4 *a*	= 30 : 3 : 28		6	= 4,8 : 3 : 5,1
4 *b*	= 19 : 3 : 18		7	= 5,2 : 3 : 5,5
4 *c*	= 14 : 3 : 19		8 *a*	= 5,6 : 3 : 6,2
5	= 9 : 3 : 11		8 *b*	= 5,6 : 3 : 6,2

Es ist hiernach nicht möglich, für die beryllhaltigen Gadolinite einen passende Ausdruck zu finden. Sind die beryllerdereichsten vielleicht



$$2\dot{R}^3\dddot{Si} + \ddot{B}e\dddot{Si}\ ?$$

Addirt man den Sauerstoff der Beryllerde und der Kieselsäure, so ist

	$\dot{R}$: $\dddot{Si}$, $\ddot{B}e$			$\dot{R}$: $\dddot{Si}$, $\ddot{B}e$
in 4 *a.*	= 1 : 1,03		6.	= 1 : 1,69
4 *b.*	= 1 : 0,90		7.	= 1 : 1,63
4 *c.*	= 1 : 1,57		8 *a.*	= 1 : 1,63
5.	= 1 : 1,50		8 *b.*	= 1 : 1,63

Die Beryllerde findet sich ebensowohl in G., welcher verglimmt (4 *c.*), als si darin fehlt (Berzelius).

Hermann macht auf die Isomorphie von G. und Euklas aufmerksam, i welchem der Sauerstoff der Basen und der Säure = 5 : 4 ist.

Berlin: Berz. Jahresb. XVII, 220. Öfvers. 1845. 86. — Berzelius: Afhandl i Fis. IV, 148. 389. Schwgg. J. XIV, 33. XVI, 404. XXI, 261. — Connel: Edinb. N. phil J. 1836. Juni. — Ekeberg: Gilb. Ann. XIV, 247. — Gadolin: Scheerer's J. III, 87 — Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIV, 271. — Klaproth: Beitr. III, 52. V, 173. — Richardson: Thomson Outl. I, 410. — Scheerer: Pogg. Ann. LI, 487. LVI, 479 — Thomson: Phil. Mag. VII, 430. J. f. pr. Chem. VIII, 44.

Gedrit. Schmilzt v. d. L. leicht zu einem schwarzen etwas schlackigen mail, und giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Nach Dufrénoy enthält dies dem Anthophyllit ähnliche Mineral von Héas den Pyrenäen:

Kieselsäure	38,81
Thonerde	9,31
Eisenoxydul	45,83
Magnesia	4,13
Kalk	0,66
Wasser	2,30
	101,04

gt man die Thonerde zur Kieselsäure, so entspricht das Ganze der Augitschung.

Dufrénoy: Ann. Mines, III Sér. X, 582. Berz. Jahresb. XVIII, 231. J. f. pr. Chem. XI, 182.

Glaukophan. Färbt sich v. d. L. gelblichbraun und schmilzt sehr leicht einem schmutzig olivengrünen Glase. Giebt mit den Flüssen die Reaktionen s Eisens.

Wird von Säuren nur unvollkommen zersetzt.

Der G. von der Insel Syra (sp. G. = 3,108) enthält nach dem Mittel zweier alysen von Schnedermann:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	56,49		29,35
Thonerde	12,23		5,71
Eisenoxydul	10,91	2,42	
Manganoxydul	0,50	0,11	
Magnesia	7,97	3,08	8,62
Kalk	2,25	0,64	
Natron	9,28	2,37	
	99,63		

r Sauerstoff von Ṙ : Äl : S̈i ist nahe = 1,5 : 1 : 5, wonach der G. aus Bisiaten, entsprechend der Formel



$$9\dot{R}\ddot{S}i + 2\ddot{A}l\ddot{S}i^3$$

stehen würde.

Er ist nach Kenngott identisch mit dem Wihtisit und enthält wahrheinlich einen Theil des Eisens als Oxyd.

Schnedermann: (Hausmann) Gött. gel. Anz. 1845. Stck. 20. J. f. pr. Chem. XXXIV, 238.

Hypochlorit (Grüneisenerde) von Schneeberg wird v. d. L. schwarzaun, ohne zu schmelzen, giebt auf Kohle einen gelblichen Beschlag und auf satz von Soda spröde Metallkörner. Wird von Säuren nicht zersetzt, und

[illegible]: 50,24 Kieselsäure, 14,65 Thonerde, 13,03 Wismuth-[illegible] und 9,62 Phosphorsäure, und ist wohl ein Gemenge.

[illegible] viridi. Jenae 1832. Schwgg. J. LXVI, 44.

[illegible] ein Gemenge von Quarz und Silikatmasse zu sein.
[illegible] fand in dem J. aus dem Augitporphyr von Orsk am Ural: 79,51 [illegible] Thonerde, 3,32 Eisenoxydul, 4,31 Kalk, 0, 54 Magnesia, 0,32 [illegible]

[illegible] d. Ural. II, 185.

[illegible] v. d. L. ruhig schmelzbar zu einer magnetischen Kugel, die [illegible] grün färbend.
[illegible] wenig angegriffen.
[illegible] fand in diesem wenig bekannten Mineral aus Cornwall:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	47,09	24,45
Thonerde	13,91	6,49
Eisenoxyd	20,07	6,02
Kalk	15,43	4,39
Kupferoxyd	1,94	0,39
	98,44	

[illegible] nicht weiss, in welcher Form das Eisen vorhanden ist, so ist keine zu-[illegible] Formel aufzustellen.
Nimmt man es als Oxyd, so ist der Sauerstoff von Ṙ : R̶ : Si = 4,78 : 12,51 : 24,45 = 1,1 : 3 : 5,9 = 1 : 3 : 6. Nimmt man Oxydul an, so ist er [illegible] 6,19 : 24,45 = 4,0 : 3 : 11,3. Setzt man beide Oxyde voraus, und [illegible] Sauerstoff von Ṙ und R̶ gleich gross, so ist das Verhältniss = 7,89 : 7,85 : [illegible] = 1 : 1 : 3. (Dann müssten 4,53 p. C. Eisenoxyd und 14,01 Eisenoxy-[illegible] l. vorhanden sein).

Turner: Edinb. N. phil. J. VI, 265. Pogg. Ann. XII, 324.

Karamsinit, ein nicht näher beschriebenes (finländisches?) Mineral, worin Thoreld: 51,53 Kieselsäure, 3,20 Thonerde, 5,98 Eisenoxyd, 4,62 Manganoxydul, 13,05 Kalk, 6,86 Magnesia, 10,8 Kali, 2,32 Kupferoxyd, 1,59 Wasser fand.

A. Nordenskiöld: Privatmitth.

Kieselwismuth (Wismuthblende). Schmilzt v. d. L. leicht, färbt die Flamme blaugrün, bildet auf Kohle einen gelben Beschlag und reducirt sich mit Soda zu Wismuth. Reagirt zuweilen auf Arsenik. Mit den Flüssen entdeckt man auch eine geringe Kobaltreaktion. Plattner.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure zerlegt. Mit Schwefelsäure erhitzt, giebt es Fluorreaktion.

Hünefeld untersuchte das K. zuerst, doch war die Probe nicht hin-[illegible]d rein, um die Natur des Minerals zu erkennen. Eine spätere Analyse [illegible] Kersten her.

	K.	Sauerstoff.
Kieselsäure	22,23	11,54
Wismuthoxyd	69,38	7,17
Eisenoxyd	2,40	
Manganoxyd	0,30	
Phosphorsäure	3,31	
Fluor, Wasser, Verlust	2,38	
	100.	

Es ist nichts als eine Vermuthung, dass das reine Mineral ein kieselsaures Wismuthoxyd,



$Bi^4 Si^9$

sei.

Hünefeld: Schwgg. J. LIII, 85. — Kersten: Poggend. Ann. XXVII, 81.

Nephrit. Brennt sich v. d. L. weiss, und schmilzt schwer zu einer grauen Masse. Nach Damour schmilzt er unter Aufwallen zu einem weissen Email.

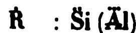
Wird von Säuren wenig angegriffen.

1. Aus dem Orient. *a*) Kastner. *b*) Schafhäutl (Sp. G. = 2,96. *α*. als Amulet, *β*. als Ringstein verarbeitet). *c*) Rammelsberg. *d*) Damour (Sp. G. = 2,97). *e*) Scheerer.
2. Neuseeland (Punamastein). Grün. Scheerer.

	1. a.	1. b. α.	1. b. β.	1. c.	1. d.	1. e.	2.
Kieselsäure	50,50	58,91	58,88	54,68	58,24	57,38	57,10
Thonerde	10,00	1,32	1,56	—	—	0,68	0,72
Eisenoxydul	5,05	2,43	2,53	2,15	1,14	1,35	3,39
Manganoxydul	—	0,82	0,80	1,39	—	—	—
Magnesia	31,00	22,42	22,39	26,01	27,11	25,88	23,29
Kalk	—	12,28	12,51	16,06	11,94	12,20	13,48
Kali	—	0,80	0,80	—	—	—	—
Wasser	2,75	0,25	0,27	0,68	—	2,55	2,50
Chromoxyd	0,05						
	99,35	99,23	99,74	100,97	98,46	100,04	100,48

1 *d*. u. *e*. sind Mittel je zweier Analysen.

Das Sauerstoffverhältniss ist:



	Ṙ : Si (Äl)	
1 *bα*.	= 13,33 : 31,20	= 1 : 2,34
bβ.	13,40 : 31,30	= 1 : 2,33
c.	15,78 : 28,38	= 1 : 1,80
d.	14,51 : 30,24	= 1 : 2,08
e.	14,13 : 30,11	= 1 : 2,13
2.	13,92 : 29,98	= 1 : 2,15

Der Nephrit hat hiernach in der Zusammensetzung grosse Aehnlichkeit mit dem Tremolit.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XVI, 469. J. f. pr. Chem. XXXVIII, 129. — Kastner: Gehlen's J. II, 459. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 148. — Schafhäutl: Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVI, 338. — Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIV, 371.

Nordenskiöldit. Das Mineral dieses Namens von Ruscula am Onega-See ist nach Kenngott und Hauer wahrscheinlich Tremolit.

Kenngott Uebers. 1854, 89.

Paralogit, ein mit dem Lasurstein vom Baikalsee verwachsenes Mineral in vier- und achtseitigen Prismen von weisser Farbe, härter als Quarz, sp. G. = 2,665. Schmilzt v. d. L. leicht zu einem farblosen Glase, und enthält nach Thoreld: 44,95 Kieselsäure, 26,89 Thonerde, 14,44 Kalk, 10,86 Natron, 1,01 Kali, 1,85 Glühverlust. (Sauerstoff: $\dddot{Si}$ 23,33, $\dddot{Al}$ 12,56, $\dot{Ca}$ 4,12, $\dot{Na}$, $\dot{K}$ 3,03). S. Lasurstein.

Polylith von Hoboken, New-Jersey, ist nach Thomson v. d. L. unschmelzbar, und besteht aus 40,04 Kieselsäure, 9,42 Thonerde, 34,08 Eisenoxydul, 6,6 Manganoxydul, 11,54 Kalk, 0,40 Wasser, und ist nach Dana nichts als Augit.

Outl. I, 495.

Skorilith, vielleicht ein verwittertes vulkanisches Gestein aus Mexiko, ist v. d. L. unschmelzbar und enthält nach Thomson: 58,02 Kieselsäure, 16,78 Thonerde, 13,32 Eisenoxyd, 8,62 Kalk, 2,0 Wasser.

Outl. I, 879.

Sordavalith. Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Kugel.

Wird von Säuren unvollständig zersetzt.

Dies schwarze amorphe Mineral von Sordavala in Finland wurde von N. Nordenskiöld beschrieben und untersucht. Eine neuere Analyse gab Wandesleben.

	N.	W.
Phosphorsäure	2,68	2,26
Kieselsäure	49,40	47,70
Thonerde	13,80	16,65
Eisenoxydul	18,17	Oxyd 21,32
Magnesia	10,67	10,21
Wasser	4,38	—
	99,10	98,14

ehalt an Phosphorsäure und die Unsicherheit wegen der Oxydationsstufen n eine Berechnung unmöglich.

N. Nordenskiöld: Bidrag till närmare Kännedom af Finlands min. Stockholm 1820. Berz. Jahresb. I, 82. Schwgg. J. XXXI, 148. — Wandesleben: N. Jahrb. f. Pharm. I, 82.

Tachylith (Sideromelan), amorphe Masse aus Basalt und vulkanischem Tuff. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einem undurchsichtigen Glase, und wird, selbst nach dem Glühen, von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

a. Aus dem Basalt vom Vogelsgebirge in Hessen. C. Gmelin.

b. Aus dem Palagonittuff Islands, sp. G. = 2,531. S. v. Waltershausen.

	a.	b.[1]
Titansäure	1,41	
Kieselsäure	50,22	48,76
Thonerde	17,84	14,93
Eisenoxydul	10,26	Oxyd 20,14
Manganoxydul	0,40	—
Kalk	8,25	9,51
Magnesia	3,37	2,92
Natron	5,18	2,48
Kali	3,86	1,10
Wasser	0,50[2]	0,35
	101,29	100,19

Bei beiden Analysen fehlt der bestimmte Nachweis der Oxydationsstufe des Eisens. In *a* ist der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{Al} : \ddot{Si}$ [3]) = 8,12 : 8,33 : 26,65, also fast 1 : 1 : 3, in *b*, wenn man Eisenoxydul annimmt, = 8,73 : 6,97 : 25,30. In beiden Substanzen ist der Sauerstoff sämmtlicher Basen und der der Säure = 1 : 1,6, oder bei Annahme von Eisenoxyd = 1 : 1,5.

Wahrscheinlich wird ihre Zusammensetzung durch



ausgedrückt.

C. Gmelin: Pogg. Ann. XLIX, 233. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine. S. 202.

Turnerit von M. Sorel im Dauphiné soll nach Children ein Silikat von Thonerde, Kalk, Magnesia und Eisen sein.

Lewy: Ann. of phil. XVIII, 241.

Violan, ein blaues den Manganepidot von St. Marcel begleitendes Mineral, schmilzt v. d. L. ziemlich leicht zu einem klaren etwas blasigen Glase, wobei es die Flamme gelb färbt, und reagirt mit den Flüssen auf Mangan und Eisen.

---

1) Mittel aus zwei Analysen nach Abzug von 6,5 und 10,2 p. C. unzersetzbaren Rückstandes.

2) Ammoniak enthaltend.

3) Einschliesslich der Titansäure, welche nach C. Gmelin nicht als Titaneisen vorhanden sein kann, weil sie sich in der Chlorwasserstoffsäure kalt mit auflöst. (Dies ist jedoch kein Beweis. R.)

Nach Plattner's Prüfung ist es ein Silikat von Thonerde, Eisen, Mangan, Kalk, Magnesia und Natron.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 329.

Waldheimit heisse vorläufig ein grünes strahlsteinähnliches faseriges Mineral aus dem Serpentin von Waldheim in Sachsen. Sp. G. = 2,957. Enthält nach Knop:

		Sauerstoff.		
Kieselsäure	58,58	31,05	31,85	2,68
Thonerde	1,72	0,80		
Eisenoxydul	5,66	1,25	11,91	1
Manganoxydul	0,36	0,08		
Kalk	10,84	3,10		
Magnesia	10,65	4,26		
Natron	12,64	3,22		
	100,45			

Nimmt man Ṙ : Si = 1 : 2⅔ = 3 : 8 an, so würde es



$\dot{R}^3 \dddot{S}i^4 = \dot{R}\dddot{S}i^2 + 2\dot{R}\dddot{S}i$

sein, eine bis jetzt noch nicht bekannt gewesene Verbindung.

Knop: Ann. Chem. Pharm. CX, 360.

Wihtisit vom Kirchspiel Wihtis in Finland, amorph, sp. G. = 3,00, schmilzt v. d. L. zu einem schwarzen Email und wird von Säuren nicht angegriffen.

	a. Laurent.	b. Strömborg.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	56,3	54,24		28,74
Thonerde	13,3	14,27		6,66
Eisenoxyd	4,0	—		
Eisenoxydul	13,0	15,62	3,47	8,22
Manganoxydul	—	2,70	0,60	
Kalk	6,0	5,65	1,61	
Magnesia	3,0	3,86	1,54	
Natron	3,5	3,88	1,00	
	99,1	100,22		

Vielleicht ist der Sauerstoff von Ṙ : R̈ : Si = 1 : 1 : 4,

$3\dot{R}\dddot{S}i + \ddot{R}\dddot{S}i^3$.

Arppe bestreitet die von Kenngott behauptete Identität des W. mit dem Glaukophan.

Arppe (Strömborg): Analyser af finska min. p. 17. — Kenngott: Uebers. 1844—49. S. 174. — Laurent: Ann. Chim. Phys. LIX, 109. Berz. Jahresb. XVI, 169.

Xanthit. Schmilzt v. d. L. unter einigem Aufblähen zu einer grünlichen Perle. Thomson giebt in diesem Mineral von Amity, New-York, an: Kieselsäure 32,71, Thonerde 12,28, Eisenoxyd 12,0, Manganoxydul 3,68, Kalk 36,31, Wasser 0,60. Ist nach Dana nichts als Vesuvian.

Dana: Min. III Edit. 351. — Thomson: Ed. J. of Sc. N. S. IV, 372.

B. Hydrate.

1. Gruppe der Zeolithe.

Verbindungen von Thonerdesilikat mit Silikaten von Kalk oder Natron oder beiden, seltener von Kali, Baryt oder Strontian. Je nach dem Verhältniss der Monoxyde zur Thonerde zerfallen sie in wenigstens zwei Unterabtheilungen: *a*) Reihe des Prehnits, deren Glieder mehr als 1 At. Ṙ gegen 1 At. Thonerde enthalten; *b*) Reihe der Feldspathhydrate, deren Glieder als ṘÄl + *n*S⃛i, d. h. als Verbindungen von Feldspathsubstanz mit Wasser betrachtet werden können.

Alle Zeolithe verlieren ihr Hydratwasser in mässiger Hitze. V. d. L. schwellen sie an, kochen auf, und schmelzen zu weissen Emails.

Von Säuren werden sie zersetzt: die Kieselsäure scheidet sich pulverig, schleimig oder gallertartig aus. Nach dem Glühen sind sie meist schwer zersetzbar.

a. Prehnitreihe.



Glottalith. Nach Thomson enthält dieser angeblich in Würfeln krystallisirte Zeolith von Port Glasgow am Clyde:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,01	19,21
Thonerde	16,31	7,61
Eisenoxyd	0,50	
Kalk	23,98	6,79
Wasser	21,25	18,89
	99,00	

Ist der Sauerstoff von Ċa : Äl : S⃛i : Ḣ = 1 : 1 : 3 : 3, so ist der Gl. eine Verbindung von 6 At. Kalk, 2 At. Thonerde, 9 At. Säure und 18 At. Wasser, die man als 6 At. Bisilikat und 1 At. Singulosilikat vorhanden sich denken kann,



9 At.	Kieselsäure	= 3465	= 39,15
2 -	Thonerde	= 1284	= 14,50
6 -	Kalk	= 2005	= 23,71
18 -	Wasser	= 2005	= 22,64
		8854	100.

Nach Greg ist jedoch der Gl. nichts als Chabasit, eine Annahme, die sich mit Thomson's Analyse nicht vereinigen lässt. In jedem Fall ist die Existenz des Minerals noch zweifelhaft.

Greg u. Lettsom: Min. of Great Britain p. 171. — Thomson: Outl. I, 328.

Prehnit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem weissen oder gelblichen Glase. Manche Abänderungen (Koupholith) schwärzen sich beim Erhitzen, verbreiten einen brenzlichen Geruch, brennen sich dann aber weiss.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer zersetzt; gelatinirt jedoch nach vorgängigem Glühen oder Schmelzen leicht mit der Säure. (v. Kobell).

Der P. ist seit Klaproth vielfach untersucht worden.

1. Südafrika. Klaproth.
2. Pyrenäen (Koupholith). Vauquelin.
3. Reichenbach. Strahliger P. Laugier.
4. Ratschinges, Tyrol. Gehlen.
5. Fassathal. Derselbe.
6. Montblanc (Koupholith). Walmstedt.
7. Bourg d'Oisans im Dauphiné. Regnault.
8. Glasgow. Faserig. Thomson.
9. Dumbarton bei Glasgow. Walmstedt.
10. Edelforss in Småland (Edelith). Walmstedt.
11. Radauthal am Harz. In Gabbro. Amelung.
12. Rio des los Cipreses, Chile. Domeyko.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	40,93	48	42,4	43,00	42,87	44,71	44,50
Thonerde	30,33	24	28,5	23,25	21,50	23,99	23,44
Eisenoxyd	5,66	4	3,0	2,00	3,00	1,39	4,61
Manganoxydul	—	—	—	0,25	0,25	0,19	—
Kalk	18,33	23	20,4	26,00	26,50	25,41	23,47
Alkali	—	—	0,7	—	—	—	—
Wasser	1,83	—	2,0	4,00	4,62	4,45	4,44
	97,08	99	97,4	98,50	98,74	100,14	100,46

	8.	9.	10.	11.	12.
Kieselsäure	43,60	44,10	43,03	44,74	43,6
Thonerde	23,00	24,26	19,30	18,06	21,6
Eisenoxyd	2,00	0,74	6,81	7,38	4,6
Manganoxydul	—	—	0,15	—	—
Kalk	22,33	26,43	26,28	27,06	25,0
Natron	—	—	—	1,03	—
Wasser	6,40	4,18	4,43	4,13	5,3
	97,33	99,71	100,20	102,40	100,1

13. P. in der Form von Analcim, von Niederkirchen, Rheinbaiern. G. Leonhard.
14. P. in der Form von Laumontit (Leonhardit Blum) von gleichem Fundort. G. Leonhard.

	13.	14.
Kieselsäure	42,50	44,00
Thonerde	30,50	28,50
Eisenoxyd	0,04	0,04
Kalk	22,57	22,29
Kali	0,02	0,01
Wasser	5,00	6,00
	100,63	100,84

Sauerstoffgehalt:

	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
$\dddot{Si}$	22,32	22,26	23,21	23,10	22,64	22,89	22,34	23,22	22,64
$\ddot{\overline{Al}}$	10,86	10,04	11,21	10,94	10,74	11,33	9,01	8,42	10,09
$\ddot{\overline{Fe}}$	0,60	0,90	0,42	1,38	0,60	0,22	2,04	2,21	1,38
$\dot{Ca}$ ($\dot{Mn}$, $\dot{Na}$)	7,48	7,62	7,30	6,70	6,38	7,55	7,54	7,99	7,14
$\dot{H}$	3,55	4,11	3,95	3,94	5,69	3,71	3,93	3,67	4,71

	13.	14.
$\dddot{Si}$	22,06	22,84
$\ddot{\overline{Al}}$	14,24	13,31
$\ddot{\overline{Fe}}$	0,01	0,01
$\dot{Ca}$ ($\dot{Ka}$)	6,45	6,37
$\dot{H}$	4,44	5,33

	$\dot{Ca}$	: $\ddot{\overline{R}}$	: $\dddot{Si}$	: $\dot{H}$					
4.	7,48	: 11,46	: 22,32	: 3,55	=	1,96	: 3	: 5,8	: 0,9
5.	7,62	: 10,94	: 22,26	: 4,11	=	2,09	: 3	: 6,1	: 1,1
6.	7,30	: 11,63	: 23,21	: 3,95	=	1,90	: 3	: 6,0	: 1,0
7.	6,70	: 12,32	: 23,10	: 3,94	=	1,63	: 3	: 5,6	: 0,9
8.	6,38	: 11,34	: 22,64	: 5,69	=	1,69	: 3	: 6,0	: 1,5
9.	7,55	: 11,55	: 22,89	: 3,71	=	1,96	: 3	: 5,9	: 1,0
10.	7,54	: 11,05	: 22,34	: 3,93	=	2,04	: 3	: 6,0	: 1,0
11.	7,99	: 10,63	: 23,22	: 3,67	=	2,25	: 3	: 6,5	: 1,0
12.	7,14	: 11,47	: 22,64	: 4,71	=	1,87	: 3	: 5,0	: 1,2
13.	6,45	: 14,25	: 22,06	: 4,44	=	1,36	: 3	: 4,6	: 0,9
14.	6,37	: 13,32	: 22,84	: 5,33	=	1,43	: 3	: 5,1	: 1,2

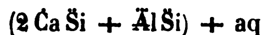
Von diesen 11 Analysen geben 7, nämlich No. 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, unzweifelhaft das Verhältniss 2 : 3 : 6 : 1.

Wenn man in No. 7 und 8 das Eisen als Oxydul voraussetzt (wahrscheinlich enthalten alle P. eine kleine Menge desselben), so wird die Proportion in

7.	7,62	: 10,94	: 23,10	: 3,94	=	2,09	: 3	: 6,3	: 1,0
8.	6,78	: 10,74	: 22,64	: 5,69	=	1,90	: 3	: 6,3	: 1,6,

und es ist dann (abgesehen von der gewiss unrichtigen Wasserbestimmung in 8) jenes Verhältniss wohl auch hier vorhanden.

Danach enthält der P. 1 At. Thonerde (Eisenoxyd), 2 At. Kalk, 3 At. Kieselsäure und 1 At. Wasser und kann als eine Verbindung von 2 At. einfach-kieselsaurem Kalk, 1 At. drittelkieselsaurer Thonerde und 1 At. Wasser,



$$(2\dot{Ca}\dddot{Si} + \ddot{\overline{Al}}\dddot{Si}) + aq$$

betrachtet werden,

3 At.	Kieselsäure	=	1155,0	=	44,28
1 –	Thonerde	=	642,0	=	24,60
2 –	Kalk	=	700,0	=	26,82
1 –	Wasser	=	112,5	=	4,30
			2609,5		100.

In den P. von Edelforss und vom Radauthal ist die Menge des Eisenoxyds grösser als in den übrigen. Auf 1 At. Eisenoxyd kommen hier 4 At. Thonerde.

Die pseudomorphosirten Substanzen 13 und 14 weichen etwas vom Prehnit ab, wie die Sauerstoffproportionen darthun.

Amelung: Pogg. Ann. LXVIII, 512. — Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. IX, 1. — Gehlen: Schwgg. J. III, 171. — Klaproth: Beob. u. Entd. d. Ges. Naturf. Freunde zu Berlin. 1788. II, 211. — Laugier: Ann. du Mus. III, 205. — Leonhard: Pogg. Ann. LIV, 579. — Regnault: Ann. Mines, III Sér. XIV, 154. — Thomson: Outl. I, 275. — Vauquelin: Hauy Traité de Min. IV, 373. — Walmstedt: Berz. Jahresb. V, 217.

Jacksonit. Ein strahligfaseriges grünliches Mineral vom Ansehen des Prehnits, sp. G. = 2,88, von Ile Royal am Lake Superior. Schmilzt v. d. L. unter starkem Aufblähen, und wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Whitney fand:

Kieselsäure	46,12
Thonerde	25,91
Kalk	27,03
Natron	0,85
	99,91

Hiernach wäre es wasserfreier Prehnit.

Nach Jackson und Brush enthält es aber 4,15—4,86 p. C. Wasser, und ist nichts als Prehnit.

Jackson u. Brush: Dana Min. III Edit. p. 313. — Whitney: Am. J. of Sc. VI, 269.

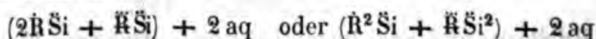
Groppit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird v. d. L. weiss und rundet sich an dünnen Kanten.

Nach Svanberg enthält dieses rothe Mineral (sp. G. = 2,73) aus dem Kalk von Gropptrop, Vestra Vingåkers Kirchspiel in Schweden:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	45,01		23,41
Thonerde	22,55	10,54	11,46
Eisenoxyd	3,06	0,92	
Magnesia	12,28	4,89	8,11
Kalk	4,55	1,29	
Kali	5,23	0,88	
Natron	0,21	0,05	
Wasser	7,11		6,31
Unzersetztes	0,13		
	100,13		

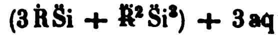
Ist das Sauerstoffverhältniss anstatt 3,15 : 1,6 : 1 : 0,9 = 3 : $1\frac{1}{2}$: 1 : 1, so würde der Groppit sich durch



$$(2\dot{R}\,Si + \ddot{R}\,Si) + 2\,aq \quad \text{oder} \quad (\dot{R}^2\,Si + \ddot{R}\,Si^2) + 2\,aq$$

nen lassen, was die Formel des Prehnits mit doppeltem Wassergehalt ist

Svanberg hat jenes Verhältniss = 4 : 2 : 1 : 1 genommen, und danach die Formel



$$(3\dot{R}\ddot{S}i + \dddot{R}^2\ddot{S}i^3) + 3aq$$

construirt.

Svanberg: Öfv. af K. Vet. Ac. Förh. III, 14. Berz. Jahresb. XXVI, 326.

Uigit, ein in garbenförmigen Platten im Mandelstein von Uig auf Skye vorkommender Zeolith, dessen sp. G. = 2,284 ist, und worin Heddle fand:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	45,98		23,86
Thonerde	21,93		10,24
Kalk	16,15	4,64	5,84
Natron	4,70	1,20	
Wasser	11,25		10,00
	100,01		

Der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{A}l : \ddot{S}i : \dot{H}$ ist : 1 : 1,76 : 4,1 : 1,72 = 1,7 : 3 : 7 : 2,9. Setzt man 1 : 1½ : 4 : 1½ = 2 : 3 : 8 : 3, so wäre es



$$(2\dot{R}\ddot{S}i + \dddot{A}l\ddot{S}i^2) + 3\,aq,$$

wiewohl die Selbstständigkeit des Minerals noch festzustellen bleibt.

N. Edinb. ph. J. II Ser. IV, 162.

Chlorastrolith.

Ein in abgerundeten grünen feinstrahlichen Massen auf Ile Royal im Lake Superior gefundenes Mineral. Sp. G. = 3,18.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird weiss. Schmilzt v. d. L. unter Aufschwellen zu einem graulichen Glase.

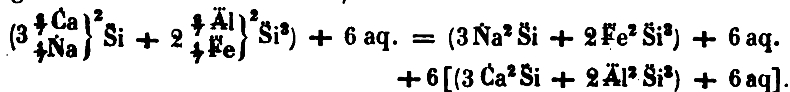
Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Es enthält nach zwei Analysen von Whitney:

	a.	Sauerstoff.			b.
Kieselsäure	36,99		19,22		37,41
Thonerde	25,49	11,90	13,84		24,25
Eisenoxyd	6,48	1,94			6,26
Kalk	19,90	5,66			21,68
Natron	3,70	0,94	6,67		4,88
Kali	0,40	0,07			
Wasser	7,22		6,42		5,77
	100,18				100,25

Eine kleine Menge des Eisens ist als Oxydul vorhanden.

Die Sauerstoffmengen von $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{S}i : \dot{H}$ sind = 1 : 2 : 3 : 1, so dass das Mineral 6 At. Kalk (u. Natron), 4 At. Thonerde (u. Eisenoxyd), 9 At. Säure und 6 At. Wasser enthält. Es muss als eine Verbindung von 3 At. Singulosilikat mit 2 At. eines solchen und 6 At. Wasser betrachtet werden, in welcher die Monoxyde aus 1 At. Natron gegen 6 At. Kalk, die Sesquioxyde aus 1 At. Eisenoxyd gegen 6 At. Thonerde bestehen,



$$\left(3\left.\begin{matrix}\tfrac{6}{7}\dot{C}a\\ \tfrac{1}{7}\dot{N}a\end{matrix}\right\}^2\ddot{S}i + 2\left.\begin{matrix}\tfrac{6}{7}\dddot{A}l\\ \tfrac{1}{7}\dddot{F}e\end{matrix}\right\}^2\ddot{S}i^3\right) + 6\,aq. = (3\dot{N}a^2\ddot{S}i + 2\dddot{F}e^2\ddot{S}i^3) + 6\,aq.$$
$$+ 6[(3\dot{C}a^2\ddot{S}i + 2\dddot{A}l^2\ddot{S}i^3) + 6\,aq].$$

Berechnet.

9 At.	Kieselsäure	= 3465	=	38,31
$\frac{24}{7}$ -	Thonerde	= 2204	=	24,34
$\frac{4}{7}$ -	Eisenoxyd	= 571	=	6,30
$\frac{36}{7}$ -	Kalk	= 1800	=	19,90
$\frac{6}{7}$ -	Natron	= 334	=	3,70
6 -	Wasser	= 675	=	7,45
		9046		100.

Der Ch. ist ein durch seinen Eisengehalt ausgezeichneter Zeolith, der als wasserhaltiger Epidot betrachtet werden kann.

Whitney: J. Bost. N. H. Soc. V, 488. Rep. Geol. Lake Sup. 1851. 97.

b. Reihe der Feldspathhydrate.



Thomsonit.

Gelatinirt mit Säuren.

1. Lochwinnock, Renfrewshire in Schottland. Thomson.
2. Dumbarton, Schottland. *a*) Berzelius. *b*) Sp. G. = 2,383. Rammelsberg.
3. Seeberg bei Kaaden, Böhmen (Comptonit). *a*) Zippe. *b*) Rammelsberg.
4. Elbogen, Böhmen (Comptonit). Melly.
5. Zwischen dem Bulandstind und dem Berufjord, Island. Blassgelb, mit Skolecit verwachsen, sp. G. = 2,362. Sart. v. Waltershausen.
6. Cyklopen-Inseln bei Catanea, Sicilien. Von Analcim und Mesolith begleitet. Derselbe.
7. Magnet Cove, Arkansas (Ozarkit). Im Elaeolith, sp. G. = 2,24. Smith u. Brush.
8. Dalsmypen, Färöer. Retzius.
9. Hauenstein in Böhmen. (Früher Mesolith genannt). *a*) Freissmuth. *b*) Sp. G. = 2,357. Rammelsberg.

	1.[1]	2.[2]		3.		
		a.	b.	a.	b.	
					α.	β.
Kieselsäure	37,68	38,30	38,09	38,25	38,73	38,77
Thonerde	31,66	30,70	31,62	32,00	30,84	31,92
Kalk	15,25	13,54	12,60	11,96	13,42	11,96
Natron	—	4,53	4,62	6,53	4,39[3]	4,54[3]
Wasser	13,10	13,10	13,40	11,50	13,09	12,81
Magnesia	0,64	100,17	100,20	100,24	100,47	100.
Eisenoxyd	0,66					
	98,99					

1) Mittel zweier Analysen.

2) Zwei Analysen Thomson's geben 18,65 Kalk und 1,25 Natron, und 10,75 Kalk und 3,70 Natron. Ausserdem hat die erste nur 34,63 Kieselsäure, und möchte wohl unrichtig sein.

3) Worin 0,54 Kali.

	4.	5.	6.	7.	8.	9. a.	9. b.
eselsäure	37,00	39,27	39,86	36,85	39,20	44,56	39,63
onerde	31,07	29,50	31,44	29,24	30,05	27,56	31,25
lk	12,60	12,38	13,33	13,95	10,58	7,09	7,27
tron	6,25	4,46[1]	6,29[2]	3,91	8,11	7,69	8,03
asser	12,24	13,23	11,39	13,80	13,40	14,12	13,30
	99,16	Ṁg 0,12	102,31	F̈e 1,55	0,50	101,02	99,48
		F̈e 1,48		99,30	101,84		
		100,44					

Sauerstoff.

	1.	2a.	2b.	3bα.	3bβ.	4.	5.
S⃛i	19,55	19,88	19,77	20,10	20,12	19,20	20,38
A⃛l	14,78	14,33	14,76	14,40	14,90	14,51	13,77
Ċa	4,36	3,87	3,60	3,83	3,42	3,60	3,54
Ṅa	—	1,15	1,18	1,12	1,16	1,59	1,14
Ḣ	11,64	11,64	11,91	11,64	11,39	10,88	11,76

	6.	7.	8.	9b.
S⃛i	20,68	19,12	20,34	20,57
A⃛l	14,68	13,65	14,08	14,59
Ċa	3,81	3,99	3,02	2,08
Ṅa	1,52	1,00	2,07	2,05
Ḣ	10,12	12,26	11,91	11,82

Sauerstoffverhältniss

	Ṙ : A⃛l	A⃛l : S⃛i	Ṙ : S⃛i	Ṙ : Ḣ	Ḣ : S⃛i
1.	1 : 3,16	1 : 1,32	1 : 4,5	1 : 2,7	1 : 1,7
2a.	2,85	1,39	4,0	2,3	1,7
2b.	3,10	1,34	4,1	2,5	1,7
3bα.	3,09	1,40	4,0	2,3	1,7
3bβ.	3,25	1,35	4,4	2,5	1,8
4.	2,80	1,32	3,7	2,1	1,8
5.	2,94	1,48	4,3	2,5	1,7
6.	2,76	1,41	3,9	1,9	2,0
7.	2,74	1,40	4,0	2,5	1,6
8.	2,76	1,45	4,0	2,3	1,7
9b.	3,53	1,41	5,0	2,8	1,7
Also	1 : 3	1 : 1,33	1 : 4	1 : 2,5	1 : 1,6

ithin ist der Sauerstoff von Ṙ : A⃛l : S⃛i : Ḣ = 1 : 3 : 4 : 2½. Der Thomsonit esteht folglich aus 2 At. Kalk (Natron), 2 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 5 At. Wasser, und kann als 2 At. eines natronhaltigen Anrthits mit 5 At. Wasser,



$$2(\dot{R}\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}) + 5aq$$

etrachtet werden.

1) Worin 0,88 Kali.

2) Worin 0,99 Kali.

Wenn aber Thomson's Analyse No. 1 richtig ist, so ist der Th. von
winnock die reine Kalkverbindung (Hydrat von Anorthit),

$$2(\dot{C}a\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i) + 5aq.$$

4 At.	Kieselsäure	= 1540,0	= 37,68
2 –	Thonerde	= 1284,0	= 31,42
2 –	Kalk	= 700,0	= 17,13
5 –	Wasser	= 562,5	= 13,77
		4086,5	100.

Alle übrigen Th. aber sind isomorphe Mischungen des Kalk- und Natrons
und zwar ist:

	$\dot{N}a : \dot{C}a$		$\dot{N}a : \dot{C}a$
2*a*.	= 1 : 3,4	5.	= 1 : 3,1
2*b*.	3,0	6.	2,5
3*bα*.	3,4	7.	4,0
3*bβ*.	3,0	8.	1,5
4.	2,3	9*b*.	1,0

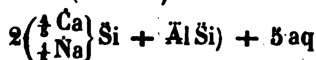
Mithin enthalten die Abänderungen von Dumbarton, Kaaden und Island
Natron gegen 3 At. Kalk,

$$2\left(\begin{matrix}\frac{3}{4}\dot{C}a\\ \frac{1}{4}\dot{N}a\end{matrix}\right\}\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i) + 5aq.$$

4 At.	Kieselsäure	= 1540,0	= 37,51
2 –	Thonerde	= 1284,0	= 31,28
1,5 –	Kalk	= 525,0	= 12,79
0,5 –	Natron	= 193,7	= 4,72
5 –	Wasser	= 562,5	= 13,70
		4105,2	100.

Die Analyse des sicilianischen Th. (No. 6) scheint nicht ganz richtig.

Der Th. von Arkansas (Ozarkit) scheint



$$2\left(\begin{matrix}\frac{4}{5}\dot{C}a\\ \frac{1}{5}\dot{N}a\end{matrix}\right\}\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i) + 5aq$$

zu sein.

4 At.	Kieselsäure	= 1540,0	= 37,55
2 –	Thonerde	= 1284,0	= 31,30
1,6 –	Kalk	= 560,0	= 13,65
0,4 –	Natron	= 155,0	= 3,78
5 –	Wasser	= 562,5	= 13,72
		4101,5	100.

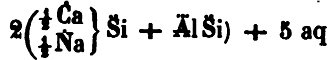
Dagegen ist der Th. von den Färöern (No. 8) eine isomorphe Mischung von
des Natronsilikats und 3 At. des Kalksilikats,

$$2\left(\begin{matrix}\frac{3}{5}\dot{C}a\\ \frac{2}{5}\dot{N}a\end{matrix}\right\}\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i) + 5aq.$$

4 At.	Kieselsäure	= 1540,0	= 37,41
2 –	Thonerde	= 1284,0	= 31,19
1,2 –	Kalk	= 420,0	= 10,20
0,8 –	Natron	= 310,0	= 7,53
5 –	Wasser	= 562,5	= 13,67
		4116,5	100.

No. 9 oder der früher sogenannte Mesolith von Hauenstein ist von Haidinger zuerst als Th. erkannt worden. Freissmuth's Analyse scheint in Hinsicht auf Kieselsäure und Thonerde einen Fehler zu enthalten.

Es ist ein Th., der aus je 1 At. der Kalk- und Natronverbindung besteht,



4 At.	Kieselsäure	= 1540,0	=	37,34
2 -	Thonerde	= 1284,0	=	31,13
1 -	Kalk	= 350,0	=	8,49
1 -	Natron	= 387,5	=	9,40
5 -	Wasser	= 562,5	=	13,64
		4124,0		100.

Indessen ist das Mineral, wie schon sein Ansehen verräth, nicht mehr ganz unverändert.

Berzelius: Jahresber. II, 96. — Freissmuth: Schwgg. J. XXV, 425. — Melly: J. f. pr. Chem. XIV, 511. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVI, 286. Monatsb. der Berl. Ak. d. Wiss. 1853. 388. — Retzius: Berz. Jahresb. IV, 154. — Sartorius v. Waltershausen: Vulk. Gest. 272. 276. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 41. — Thomson: Outl. of Min. I, 315. — Zippe: Verh. d. Ges. d. vat. Mus. in Böhmen. 1836. 39.

Pikrothomsonit, ein weisses strahliges Mineral aus dem toscanischen Gabbro, sp. G. = 2,278, v. d. L. schmelzbar, und mit Säuren gelatinirend, soll nach Bechi 40,35 Kieselsäure, 31,25 Thonerde, 10,99 Kalk, 6,26 Magnesia, 0,28 Alkali, 10,79 Wasser enthalten.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 63.

Gismondin.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

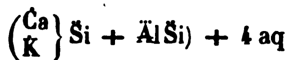
Ein mit Phillipsit am Vesuv vorkommender Zeolith, dessen sp. G. = 2,265 ist, und der nach Marignac enthält:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	35,88		18,64
Thonerde	27,23		12,71
Kalk	13,12	3,75	4,23
Kali	2,85	0,48	
Wasser	21,10		18,76
	100,18		

Der Sauerstoff von Ṙ : Äl : Ši : Ḣ ist = 1,0 : 3 : 4,4 : 4,4. Eine dem Verhältniss 1 : 3 : 4½ : 4½ entsprechende Formel würde



sein. Doch ist 1 : 3 : 4 : 4 viel wahrscheinlicher, woraus



folgt.

Das Mineral verliert bei 100° ein Drittel des Wassers und wird undurchsichtig, wodurch es sich vom Phillipsit unterscheidet.

Nach Marignac und Kenngott ist der G. viergliedrig.

Vgl. Zeagonit.

Kenngott: Wien. Akad. Ber. V, 268. — Marignac: Ann. Chim. Phys, III Sér. XIV, 41.

Brevicit.

Schmilzt v. d. L. zu einem farblosen blasigen Glase.

Den Namen B. erhielt ein von P. Ström entdeckter aber sonst wenig bekannter Zeolith von Brevig in Norwegen, den Sonden untersucht hat. Nahe damit übereinstimmend ist ein Zeolith von Oberschaffhausen, am Kaiserstuhl, dessen sp. G. = 2,246 ist, und welchen Tobler analysirte.

	1. Brevig.	Sauerstoff.		2. Kaiserstuhl.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	43,88		22,80	43,08		22,37
Thonerde	28,39		13,26	29,21		13,64
Kalk	6,88	1,95		3,45	0,99	
Magnesia	0,21	0,08	4,67	0,40	0,16	4,88
Natron	10,32	2,64		12,55	3,20	
Kali	—			0,71	0,12	
Wasser	9,63		8,56	11,00		9,77
	99,31			100,10		

Sauerstoff	$\dot{R}$	: $\ddot{Al}$:	$\ddot{Si}$	: $\dot{H}$
1.	= 1,03	: 3 :	5,16	: 1,93
2.	= 0,97	: 3 :	5,0	: 2,15

Nimmt man 1 : 3 : 5 : 2 an, so sind beide Mineralien als Verbindungen von Bi- und Singulosilikaten



$$(2\dot{R}\ddot{Si} + \ddot{Al}^2\ddot{Si}^3) + 4\,aq$$

zu bezeichnen.

Doch würde in No. 1 $\dot{C}a : \dot{N}a$ etwa = 4 : 5, in No. 2 = 1 : 3 sein.

Die Selbstständigkeit dieses dem Mesole sehr nahestehenden Minerals ist nicht ganz unzweifelhaft. S. Färölith u. Mesotyp.

Sondén: Berz. Jahresb. XIV, 176. — Tobler: Ann. Chem. Pharm. XCI, 229.

Färölith (Mesole).

Verhält sich wie Mesotyp.

1. Von den Färöern. *a)* Berzelius. *b)* Von Storr. *c)* Von Portree. *d)* Von Uig. Sämmtlich nach Heddle.
2. Annaklef bei Röstånga in Schonen. Hisinger.
3. Bombay. Thomson.

	1.				2.		3.
	a.	b.	c.	d.	α.	β.	
Kieselsäure	42,60	41,32	41,20	43,17	42,17	41,52	42,70
Thonerde	28,00	28,44	30,00	29,30	27,00	26,80	27,50
Kalk	11,43	11,54	11,40	9,82	9,00	8,07	7,61
Natron	5,63	5,77	4,38	5,33	10,19	10,80	7,00
Wasser	12,70	13,26	13,20	12,40	11,79	11,79	14,71
	100,36	100,33	100,18	100,02	100,15	98,98	99,52

Sauerstoff.

	a.	b.	c.	d.	α.	β.	3.
S̈i	22,12	21,44	21,38	22,40	21,89	21,56	22,17
Äl	13,07	13,28	14,01	13,68	12,61	12,51	12,84
Ċa	3,26	3,30	3,26	2,80	2,57	2,30	2,17
Ṅa	1,44	1,47	1,12	1,36	2,62	2,77	1,79
Ḣ	11,29	11,79	11,73	11,02	10,49	10,49	13,06

Verhältniss.

	Ṙ	Äl	S̈i	Ḣ
1 *a*. =	1,0	3	5,1	2,6
1 *b*. =	1,08	3	4,9	2,7
1 *c*. =	0,94	3	4,6	2,5
1 *d*. =	0,91	3	4,9	2,4
2*α*. =	1,2	3	5,2	2,5
2*β*. =	1,2	3	5,2	2,5
3. =	0,9	3	5,2	3,0

Hiernach scheint 1 : 3 : 5 : 2½ der Mehrzahl dieser Substanzen am besten zu entsprechen, so dass die Formel



$$(2\dot{R}\ddot{S}i + \ddot{A}l^2\ddot{S}i^3) + 5aq$$

sein würde.

Nur das Mineral von Bombay würde 6 At. Wasser enthalten.

Die Abänderungen von den Färöern geben im Allgemeinen Ṅa : Ċa = 1 : 2, die schwedische und die ostindische = 1 : 1.

Da die als Mesole oder Färölith bezeichnete zeolithische Substanz nur in kleinen kugeligen Aggregaten vorkommt, so ist ihre Selbstständigkeit noch nicht erwiesen. Man würde sie zum Mesolith (natronhaltigen Scolecit) rechnen dürfen, wenn nicht die Säuremenge geringer wäre.

Berzelius: Jahresb. III, 147. — Heddle: Phil. Mag. IV Ser, XIII, 53. J. f. pr. Chem. LXXV. 460. — Hisinger: Berz. Jahresb. V, 217. XX, 227. — Thomson: Edinb. N. phil. J. XVII, 186.

Vgl. Brevicit.

Mesotyp (Natrolith).

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird weiss, schwillt v. d. L. wenig auf und schmilzt zu einem farblosen oder grünlichen Glase.

Wird durch Chlorwasserstoffsäure (auch nach dem Glühen) und auch durch Oxalsäure vollständig zersetzt, und bildet eine durchsichtige Gallerte.

Nachdem Klaproth den Natrolith aus dem Högau untersucht hatte, zeigten Fuchs und Gehlen, dass ein Theil der von Hauy als Mesotyp bezeichneten Zeolithe mit jenem identisch ist. Haidinger und G. Rose beschrieben die Form und das elektrische Verhalten, und Letzterer schlug vor, den Namen Mesotyp für diese Natrolithe beizubehalten.

1. Fundort unbekannt. Smithson.
2. Hohentwiel im Högau. *a*) Klaproth. *b*) Fuchs. *c*) Riegel.
3. Auvergne. Krystallisirt. Fuchs.
4. Tyrol. Derb, faserig, röthlichweiss. Fuchs.
5. Bishoptown, Renfrewshire in Schottland. Weiss, faserig. *a*) Scott. *b*) und *c*) Heddle.
6. Antrim, Irland. Thomson.
7. Grönland. Derb, grau- und gelblichweiss, von Arfvedsonit und Eudialyt begleitet. v. Kobell.
8. Island, faserig. Sander.
9. Trezza bei Aci Castello auf Sicilien. Weisse, kugelige, concentrisch-faserige Massen. Sart. v. Waltershausen.
10. Brevig im südlichen Norwegen. (Sogenannter Brevicit). Krystallisirt; nach G. Rose von der Form des Mesotyps. *a*) Körte. *b*) Sieveking.
11. Laurvig im südlichen Norwegen. Weiss oder hellgrünlichgrau, strahlig, aus dem Zirkonsyenit; sp. G. = 2,207. C. Gmelin.
12. Sog. Spreustein oder Bergmannit, von gleichem Fundorte (Laurvig und Brevig), früher für Skapolith gehalten. *a*) Röthlicher, *b*) weisser, *c*) dunkelbraunrother. *α*) Analyse an sich; *β*) nach Abzug von 6⅗ p. C. Diaspor. Scheerer.
13. Sog. Radiolith von Brevig, früher von Hünefeld und Pfaff unvollständig untersucht. Scheerer.
14. Brevig. Dunkelgrün, z. Th. krystallisirt, sp. G. = 2,353. V. d. L. fast unschmelzbar, sich braun färbend, mit den Flüssen auf Eisen reagirend. Bergemann.
15. Böckstein (? vielleicht Pozza in Fassa) in Südtyrol. Köhler.
16. Glenfarg, Fifeshire in Schottland. Als Galaktit bezeichnet. Heddle.

	1.	2.			3.		4.
		a.	b.	c.	a.	b.	
Kieselsäure	49,0	48,00	47,21	48,05	47,76	48,17	48,63
Thonerde	27,0	24,25	25,60	25,80	25,88	26,51	24,82
Kalk	—	—	—	—	—	0,17	—
Natron	17,0	16,50	16,12	15,75	16,21	16,12	15,69
Wasser	9,5	9,00	8,88	9,00	9,31	9,13	9,60
Eisenoxyd	—	1,75	1,35	2,10	—	—	0,21
	102,5	99,50	99,16	100,70	99,16	100,40	98,95

	5. a.	b.	c.	6.	7.	8.	9.
Kieselsäure	47,63	47,76	47,60	47,56	46,94	47,34	43,68
Thonerde	27,47	27,20	26,60	26,42	27,00	27,24	27,77
Kalk	—	0,93	0,16	1,40	1,80	1,34	1,73
Natron	15,12	14,28	15,86	14,93	14,70	14,61	12,23
Kali	—	—	—	—	—	—	3,61
Wasser	9,78	9,56	9,56	10,44	9,60	9,47	11,27
Eisenoxyd	—	—	—	0,58	—	—	$\dot{Mg}$ 0,29
	99,70	99,73	99,78	101,33	100,04	99,97	100,58

	10. a.[1]	b.	11.	12. a.	b.	c. α.	β.
Kieselsäure	48,44	47,16	48,68	47,97	48,12	44,50	47,47
Thonerde	26,15	26,13	26,37	26,66	26,96	30,05	26,83
Kalk	—	0,53	—	0,68	0,69	0,83	0,88
Natron	16,49	15,60	16,00	14,07	14,23	13,52	14,42
Wasser	9,38	9,47	9,55	9,77	10,48	9,93	9,61
Eisenoxyd	—	0,53	—	0,73	0,22	0,98	0,60
	100,43	99,42	100,60	99,88	100,70	99,81	99,81

	13.	14.	15.	16.
Kieselsäure	48,38	46,54	47,15	48,24
Thonerde	26,42	18,94	27,81	27,00
Kalk	0,44	$\dot{Fe}$ 2,40	$\dot{Ca}$ 1,03	0,82
Natron	13,87	($\dot{K}$) 14,04	14,11	14,82
Kali	1,54	$\dot{Mn}$ 0,55	—	—
Wasser	9,42	9,37	9,87	9,24
Eisenoxyd	0,24	7,48	—	—
	100,31	99,32	99,97	100,12

Im Mesotyp ist das Sauerstoffverhältniss von $\dot{Na}$ ($\dot{Ca}$) : $\dddot{Al}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$ = 1 : 3 : 6 : 2, oder der M. besteht aus 1 At. Natron, 1 At. Thonerde, 3 At. Kieselsäure und 2 At. Wasser, und kann als eine Verbindung von 1 At. einfach kieselsaurem Natron, 1 At. zweidrittel kieselsaurer Thonerde und 2 At. Wasser betrachtet werden,



$$(\dot{Na}\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}^2) + 2aq,$$

d. h. als ein Hydrat von Natron-Labrador.

3 At.	Kieselsäure	=	1155,0	=	47,91
1 -	Thonerde	=	642,0	=	26,63
1 -	Natron	=	387,5	=	16,08
2 -	Wasser	=	225,0	=	9,38
			2410,5		100.

In dem Eisen-Natrolith (14) ist ein Theil Thonerde durch Eisenoxyd, ein Theil Natron durch Eisen- und Manganoxydul ersetzt. Auf 1 At. Eisenoxyd sind 4 At. Thonerde, auf 1 At. Eisen- und Manganoxydul etwa 6 At. Natron vorhanden.

---

1) Mittel aus zwei Analysen.

Der **Spreustein** oder Bergmannit aus dem Zirkonsyenit ist nach Blum eine Pseudomorphose nach Eläolith, nach Scheerer aber sind seine sechsseitigen Prismen nicht regelmässig, sondern zwei- und eingliedrig, die Form ist hornblendeähnlich, der Mesotyp dimorph, und hat sich die ältere Krystallform mit Beibehaltung der äusseren Umrisse in ein Aggregat der gewöhnlichen zweigliedrigen Mesotypkrystalle verwandelt. Dauber stellte die Vermuthung auf, es seien Pseudomorphosen nach einem Feldspath. Blum, welcher später fand, dass einzelne Krystalle die Form des Nephelins haben, liess bei anderen durch Carius den Kern (*a*) und die Hülle (*b*) untersuchen, wobei sich fand:

	a.	b.
Kieselsäure	60,39	46,08
Thonerde	24,84	26,36
Eisenoxyd	0,38	1,64
Kalk	2,45	0,99
Magnesia	0,78	0,08
Natron	8,54 }	11,75
Kali	1,75 }	
Wasser	—	13,40
	99,10	100.

In *a* ist der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} = 0,9 : 3 : 8$, oder nahe $= 1 : 3 : 9$, d. h. Oligoklas, wofür ihn auch Blum nach seiner Struktur erklärt. Dauber hat später seine Messungen bekannt gemacht, hält es aber für unentschieden, ob der Feldspath, der sich hier in Mesotyp verwandelt hat, Oligoklas oder ein natronreicher Orthoklas gewesen sei.

Scheerer hat zu beweisen gesucht, dass Blum's Ansicht nicht richtig sei. Zugleich hat er gefunden, dass die Färbung des Spreusteins von Diaspor herrührt, der beim Auflösen des Minerals in verdünnter Salpetersäure zurückbleibt.

Lehuntit. Ein Zeolith von Carncastle bei Glenarm, Grafsch. Antrim in Irland, welcher nach R. Thomson enthält:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	47,33		24,59
Thonerde	24,00		11,20
Kalk	1,52	0,43 }	3,82
Natron	13,20	3,39 }	
Wasser	13,60		12,09
	99,65		

Das Sauerstoffverhältniss ist $= 1,02 : 3 : 6,6 : 3,2 = 0,93 : 2,73 : 6 : 2,95$.

Die Analyse scheint zu viel Kieselsäure gegeben zu haben. Wäre das Verhältniss $= 1 : 3 : 6 : 3$, so würde der L. ein Mesotyp mit dem anderthalbfachen Wassergehalt, oder ein Scolecit sein, welcher statt des Kalks fast nur Natron enthielte,



$$(\dot{Na}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^2) + 3\,aq.$$

Gegen 8 At. Natron enthält er nur 1 At. Kalk. Es ist indessen eine Bestätigung seiner Eigenthümlichkeit noch abzuwarten.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXXIV, 491. — Blum: Ebend. LXXXVII, 318. CV, 133. — Dauber: Ebend. XCII, 251. CVI, 501. — Fuchs: Schwgg. J. VIII, 353. XVIII, 1. — Heddle: s. Mesolith. — C. Gmelin: Pogg. Ann. LXXXI, 311. — Klaproth: Beiträge V, 44. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XIII, 7. — Köhler: In meinem Laborat. — Körte: G. Rose Mineralsyst. S. 94. — Riegel: J. f. pr. Pharm. XIII, 1. — Sander: In mein. Laborat. — Scheerer (Sieveking): Pogg. Ann. LXV, 276. LXXXIX, 26. CVIII, 416. — Scott: Edinb. N. phil. J. 1852. October. — Thomson: Outl. of Min. I, 317. (Lehuntit) I, 338. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 269.

Scolecit.

Krümmt sich v. d. L. wurmförmig, verhält sich sonst wie ein Zeolith.

Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht, jedoch ohne Gallertbildung zersetzt.

Durch Fuchs und Gehlen ist insbesondere die Zusammensetzung dieses Minerals gleichwie des Mesotyps (Natroliths) ermittelt worden.

1. Island. *a*) Vauquelin. *b*) Fuchs und Gehlen. *c*) Excentrischfaserig. v. Gülich. *d*) Gibbs.
2. Färöer. *a*) Krystallisirt. Fuchs und Gehlen. *b*) Stephan.
3. Insel Staffa. Faserig. Fuchs und Gehlen.
4. Insel Mull. Strahlig, von Epidot begleitet. Scott.
5. Auvergne. Guillemin.
6. Niederkirchen in Rheinbaiern. Riegel.
7. Ostindien. Kugelige Aggregate von strahligem Gefüge. Taylor.
8. Thal Cachapual in Chile. Im Porphyr. Domeyko.

	1.				2.	
	a.	b.	c.	d.	a.	b.
Kieselsäure	50,24	48,93	46,76	46,72	46,19	45,82
Thonerde	29,30	25,98	26,22	25,90	25,88	26,28
Kalk	9,46	10,44	13,68	13,71	13,86	13,59
Natron	—	—	—	—	0,48	1,10
Wasser	10,00	13,90	13,94	13,67	13,62	13,60
	99,00	99,25	100,60	100.	100,03	100,39

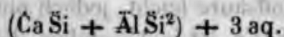
	3.	4.	5.	6.[1]	7.	8.
Kieselsäure	46,75	46,21	49,0	48,08	46,87	46,3
Thonerde	24,82	27,00	26,5	23,93	25,32	26,9
Kalk	14,20	13,45	15,3	14,22	13,80	13,4
Natron	0,39	—	—	0,32	0,45	—
Kali	—	—	—	—	0,13	—
Wasser	13,64	13,78	9,0	13,55	13,46	14,0
	99,80	100,44	99,8	100,10	100,03	100,6

1) Mittel aus zwei Analysen.

Die Sauerstoffgehalte sind:

	1.			2.		3.	4.	6.	7.	8.
	b.	c.	d.	a.	b.					
$\dddot{S}i$	25,40	24,28	24,26	23,98	23,80	24,27	24,00	24,96	24,33	24,01
$\dddot{A}l$	12,13	12,24	12,09	12,08	12,27	11,59	12,61	11,17	11,82	12,56
$\dot{C}a$ ($\dot{N}a$)	2,98	3,91	3,91	4,08	4,14	4,15	3,84	4,14	4,07	3,83
$\dot{H}$	12,36	12,39	12,15	12,11	12,09	12,12	12,25	12,05	11,96	12,44

Das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{A}l : \dddot{S}i : \dot{H}$ ist $= 1 : 3 : 6 : 3$. Der S. besteht folglich aus 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde, 3 At. Kieselsäure und 3 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. einfach kieselsaurem Kalk, 1 At. zweidrittel kieselsaurer Thonerde und 3 At. Wasser betrachten,



$$(\dot{C}a\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i^2) + 3aq.$$

3 At.	Kieselsäure	= 1155,0	=	46,50
1 -	Thonerde	= 642,0	=	25,83
1 -	Kalk	= 350,0	=	14,08
3 -	Wasser	= 337,5	=	13,59
		2484,5		100.

Punahlit ist ein in der Krystallform dem Sc. ganz gleicher Zeolith von Punah in Ostindien. Sp. G. = 2,162. C. Gmelin fand ihn bestehend aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	45,12	23,43
Thonerde	30,44	14,21
Kalk	10,20	2,91
Natron	0,66	0,17
Wasser	13,38	11,89
	99,80	

Das Sauerstoffverhältniss ist hier = 1 : 4,6 : 7,6 : 3,9 = 1,3 : 6 : 9,9 : 5,0. Dies beweist wohl, das die Substanz nicht rein, oder die Analyse nicht ganz richtig war. C. Gmelin hat allerdings das Verhältniss 1 : 5 : 8 : 4 angenommen, doch ist das Mineral sicher nichts anderes als Scolecit.

Nach Kenngott hat auch der Antrimolith die Form des Scolecits, obwohl Thomson in diesem mit Chlorwasserstoffsäure gelatinirenden Zeolith von Bengane, Grafschaft Antrim in Irland, 43,47 Kieselsäure, 30,26 Thonerde, 0,19 Eisenoxydul, 7,5 Kalk, 4,1 Kali und 15,32 Wasser angiebt. (Vgl. Mesolith).

Thomson fand die äussere weiche Masse des Scolecits vom Giants-Causeway in Irland aus 46,0 Kieselsäure, 27,6 Thonerde, 15,2 Kalk und 11,35 Wasser bestehend. In der inneren harten Masse hingegen giebt er 48,88 Kieselsäure, 26,36 Thonerde, 7,64 Kalk, 2,46 Magnesia, 4,20 Natron und 12,32 Wasser an. Aber beide Analysen verdienen kein Vertrauen, indem jene 3,15 p. C., diese 1,86 p. C. Ueberschuss giebt.

Domeyko: Ann. Mines, IV Sér. IX, 3. — Fuchs u. Gehlen: Schwgg. J. VIII, 353. XVIII, 1. — Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 565. — C. Gmelin: Ebend. XLIX, 538. — Guillemin: Ann. Mines XII. — Gülich: Pogg. Ann. LIX, 373. — Riegel: Jahrb.

f. pr. Pharm. XIII, 1. — Scott: Edinb. N. phil. J. 1852 Oct. — Stephan: In mein. Labor. — Taylor: Am. J. of Sc. III Ser. XVIII. J. f. pr. Ch. LXIII, 467. — Thomson: Phil. Mag. 1840 Dcbr. J. f. pr. Chem. XXII, 426. Outl. I, 326 (Antrimolith).

Mesolith.

Verhält sich wie die vorhergehenden.

Es ist zuerst von Fuchs und Gehlen bewiesen worden, dass ein Theil von Hauy's Mesotyp wesentlich Kalk und Natron enthält; solche Mesotype wurden von ihnen als Mesolith unterschieden. Stellen wir vorläufig die Analysen dieser Mineralien nach der Menge beider Basen hier zusammen.

A. Harringtonit.

Irland. v. Hauer.

		Sauerstoff.		
Kieselsäure	45,71		23,73	5,7
Thonerde	26,58		12,41	3
Kalk	11,48	3,28	4,25	1
Natron	3,80	0,97		
Wasser	13,11		11,65	2,8
	100,68			

Hier scheint $\dot{R} : \ddot{Al} : \dddot{Si} : \dot{H} = 1 : 3 : 6 : 3$ zu sein, in welchem Fall, da $\dot{Na} : \dot{Ca} = 1 : 3\frac{1}{3} = 3 : 10$, die Formel



$$\left(\begin{matrix}\frac{10}{13}\dot{Ca} \\ \frac{3}{13}\dot{Na}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^2) + 3\,aq \quad (I.)$$

sein würde. Er wäre dann ein natronhaltiger Scolecit, gleichwie der Lehuntit, wenn sich dessen Zusammensetzung bestätigen sollte, ein fast kalkfreier Scolecit sein würde; mit anderen Worten, es würde



$$(\dot{Na}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^2) + 3\,aq,$$



$$(\dot{Ca}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^2) + 3\,aq, \text{ (Scolecit)},$$

und isomorphe Mischungen beider geben.

Vielleicht aber ist das Natronsilikat als Mesotyp, d. h. mit 2 At. Wasser, isomorph mit dem Kalksilikat als Scolecit, wie denn ihre Formen wenigstens grosse Aehnlichkeit zeigen, und es könnte sein, dass der H. als eine isomorphe Mischung beider in dem Verhältniss 3 : 10 (vielleicht 1 : 3) sich darstellt,



$$3[(\dot{Na}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^2) + 2\,aq] + 10\,[(\dot{Ca}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^2) + 3\,aq]. \quad (II.)$$

Dann müsste der Sauerstoff von $\dot{R} : \dot{H} = 1 : 2{,}77$ sein.

I.				II.			
3 $\dddot{Si}$	= 1155,0	= 46,33		3 $\dddot{Si}$	= 1155,0	= 46,81
$\ddot{Al}$	= 642,0	= 25,75		$\ddot{Al}$	= 642,0	= 26,02
$\frac{10}{13}\dot{Ca}$	= 269,2	= 10,80		$\frac{10}{13}\dot{Ca}$	= 269,2	= 10,91
$\frac{3}{13}\dot{Na}$	= 89,4	= 3,58		$\frac{3}{13}\dot{Na}$	= 89,4	= 3,62
3 $\dot{H}$	= 337,5	= 13,54		2,77 $\dot{H}$	= 311,6	= 12,64
	2493,1	100.			2467,2	100.

Die Analyse giebt keinen Aufschluss über die Richtigkeit der einen oder anderen Formel.

B. Mesolith.

1. Porth Rush, Irland. (Gleichfalls als Harringtonit bezeichnet). Thomson.
2. Island. *a*) Faserig. *b*) Derb. Fuchs und Gehlen.
3. Kilmore, Hebriden. Heddle.
4. Berufjord, Island. Kugelig strahlig, sp. G. der Krystalle = 2,393. Sart. v. Waltershausen.
5. Irland (Antrimolith). Heddle.
6. Färöer. *a*) Berzelius. *b*) Nadelförmige Krystalle. Fuchs u. Gehlen. *c*) Von Nalsöe. Heddle.
7. Tyrol. Derb und faserig. Fuchs u. Gehlen.
8. Island. Excentrisch faserig. Breidenstein.
9. Talisker auf Skye. Heddle.
10. Insel Storr. Derselbe.

	1.	2. a.	2. b.	3.	4.	5.
Kieselsäure	44,84	46,78	47,46	46,26	46,41	47,07
Thonerde	28,48	25,66	25,35	26,48	26,24	26,23
Kalk	10,68	10,06	10,04	10,00	9,68	9,88
Natron	5,56	4,79	4,87	4,98	4,87 [1]	4,88
Wasser	10,28	12,31	12,41	13,04	13,75	12,24
	99,84	99,60	100,13	100,76	100,95	100,30

	6. a.	6. b.	6. c.	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	46,80	47,00	46,80	46,04	45,78	46,71	46,72
Thonerde	26,50	26,13	26,46	27,00	27,53	26,62	26,70
Kalk	9,87	9,35	9,08	9,61	9,00	9,08	8,90
Natron	5,40	5,47	5,14	5,20	5,34 [2]	5,39	5,40
Wasser	12,30	12,25	12,28	12,36	12,38	12,83	12,92
	100,87	100,20	99,76	100,21	100,03	100,63	100,64

Sauerstoff.

	1.	2 a.	2 b.	3.	4.	5.
Ṡi	23,39	24,29	24,64	24,01	24,09	24,43
A̶l	13,30	11,98	11,83	12,36	12,25	12,25
Ċa	3,00	2,87	2,86	2,86	2,76	2,82
Ṅa	1,42	1,23	1,25	1,27	1,21	1,24
Ḣ	9,13	10,94	11,03	11,59	12,22	10,88

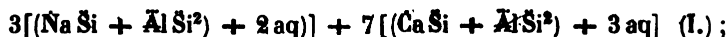
	6 a.	6 b.	6 c.	7.	8.	9.	10.
Ṡi	24,30	24,40	24,29	23,90	23,79	24,24	24,24
A̶l	12,37	12,20	12,35	12,61	12,85	12,43	12,47
Ċa	2,82	2,67	2,59	2,74	2,56	2,59	2,54
Ṅa	1,38	1,40	1,31	1,33	1,34	1,37	1,37
Ḣ	10,93	10,89	10,94	10,99	11,01	11,42	11,48

1) Worin 0,44 Kali.
2) Desgl. 0,34 Kali.

Verhältniss.

	$\dot{R}$	: $\dddot{Al}$	: $\ddot{Si}$	: $\dot{H}$	$\ddot{Si}$: $\dot{H}$	$\dot{Ca}$: $\dot{Na}$
1.	1,0	: 3	: 5,3	: 2,06	6 : 2,34	2 : 1
2a.	1,0	: 3	: 6,1	: 2,74	2,7	
2b.	1,0	: 3	: 6,2	: 2,80	2,7	
3.	1,0	: 3	: 6,0	: 2,81	2,8	2½ : 1
4.	0,92	: 3	: 5,9	: 3,0	3,0	
5.	1,0	: 3	: 6	: 2,66	2,66	
6a.	1,0	: 3	: 5,9	: 2,65	2,7	
6b.	1,0	: 3	: 6,0	: 2,68	2,68	
6c.	0,95	: 3	: 5,9	: 2,66	2,7	
7.	0,97	: 3	: 5,7	: 2,61	2,75	2 : 1
8.	0,91	: 3	: 5,5	: 2,57	2,8	
9.	0,95	: 3	: 5,9	: 2,75	2,8	
10.	0,94	: 3	: 5,8	: 2,76	2,86	

Während $\dot{R}$: $\dddot{Al}$: $\ddot{Si}$ auch hier = 1 : 3 : 6, ist der Sauerstoff des Wassers weder = 2, noch (mit Ausnahme von No. 4) = 3. Wenn man annehmen dürfte, er sei um so grösser, je grösser das Verhältniss des Kalks zum Natron (No. 2—5), so würde die beim Harringtonit geäusserte Vermuthung, die Mesolithe seien isomorphe Mischungen von Mesotyp und Scolecit, Grund gewinnen. Dann wäre No. 2—5



$$3[(\dot{Na}\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si}^2) + 2\,aq)] + 7[(\dot{Ca}\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si}^2) + 3\,aq] \quad (I.);$$

während die übrigen



$$[(\dot{Na}\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si}^2) + 2\,aq] + 2[(\dot{Ca}\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si}^2) + 3\,aq] \quad (II.)$$

sein würden.

I.				II.				
30 $\ddot{Si}$	11550	= 46,92		9 $\ddot{Si}$	= 3465,0	= 46,96
10 $\dddot{Al}$	6420	= 26,05		3 $\dddot{Al}$	= 1926,0	= 26,09
7 $\dot{Ca}$	2450	= 9,95		2 $\dot{Ca}$	= 700,0	= 9,48
3 $\dot{Na}$	1163	= 4,75		$\dot{Na}$	= 387,5	= 5,28
27 $\dot{H}$	3037	= 12,33		8 $\dot{H}$	= 900,0	= 12,19
	24620	100.			7378,5	100.

C. Galaktit.

1. Kilpatrik, Schottland. Sehr kleine Prismen von 91°, wonach sie spaltbar sind; sp. G. = 2,21. v. Hauer.
2. Glenfarg in Fifeshire, Schottland. Dunkelroth. Heddle.
3. Dumbarton Moor, Schottland. Derselbe.
4. Campsiehügel, Schottland. Derselbe.
5. Bishopstown, Schottland. Derselbe.
6. Fassathal. Dickstenglig, vollkommen spaltbar nach einem Prisma von 91°. Lange für Laumontit gehalten. Anscheinend etwas verwittert und von Kalkspath begleitet. Hlasiwetz.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselsäure	46,99	47,84	46,96	47,32	48,03	48,34
Thonerde	26,84	27,11	26,91	27,36	25,26	27,43
Kalk	4,36	4,31	3,76	2,63	2,31	3,60
Natron	9,68	11,30	12,83	13,35	13,97	9,00
Wasser	11,05	10,24	9,50	10,39	9,72	10,30
	98,92	100,80	99,96	101,05	$\dot{Mg}$ 0,40	0,40
					$\dot{Fe}$ 0,86	0,90 [1]
					100,55	99,97

Sauerstoff.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
$\dddot{Si}$	24,42	24,84	24,38	24,57	24,94	25,09
$\dddot{\bar{Al}}$	12,53	12,66	12,56	12,78	11,79	12,81
$\dot{Ca}$	1,24	1,23	1,07	0,75	0,66	1,19
$\dot{Na}$	2,47	2,40	3,29	3,42	3,58	2,31
$\dot{H}$	10,22	9,10	8,44	9,24	8,64	9,15

Verhältniss.

	$\dot{R}$: $\dddot{\bar{Al}}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$	$\dddot{Si}$: $\dot{H}$	$\dot{Ca}$: $\dot{Na}$
1.	0,9 : 3 : 5,8 : 2,45	6 : 2,5	1 : 2
2.	0,98 : 3 : 5,9 : 2,16	2,2	1 : 2,3
3.	1,0 : 3 : 5,8 : 2,02	2,1	1 : 3
4.	0,98 : 3 : 5,8 : 2,17	2,2	1 : 4,5
5.	1,0 : 3 : 6,3 : 2,20	2,1	1 : 5,4
6.	0,82 : 3 : 5,9 : 2,14	2,2	1 : 2

Betrachtet man auch diese Mesolithe als isomorphe Mischungen von Scolecit = *a* und Mesotyp = *b*, so ist, dem Verhältniss von $\dot{Ca}$: $\dot{Na}$ zufolge,

		Berechnetes Sauerstoffverhältniss. $\dddot{Si}$: $\dot{H}$
1.6.	= $a + 2b$	= 6 : 2,33
2	= $3a + 7b$	= 6 : 2,30
3	= $a + 3b$	= 6 : 2,25
4	= $2a + 9b$	= 6 : 2,18
5	= $2a + 11b$	= 6 : 2,15

Wie man sieht, sind die Analysen nicht genau genug, um diese Annahme scharf zu beweisen.

Leider ist keiner der untersuchten Mesolithe seiner Form nach genau bestimmt. Fuchs und Gehlen fanden den Prismenwinkel = 91° 25′. Später maass G. Rose sehr deutliche Krystalle aus Island, (Zwillinge), welche zwei- und eingliedrig waren (Prismenwinkel = 91° 35′), von denen aber nur feststeht, dass sie Kalk und Natron enthalten.

Hiernach müsste die Natronverbindung, welche als Mesotyp zweigliedrig ist, als heteromorph gedacht werden.

Bekanntlich ist nach den Untersuchungen von Fuchs und Gehlen und von Riess und G. Rose der Scolecit pyroelektrisch, der Mesotyp nicht. Der Mesolith verhält sich nach Fuchs und Gehlen wie der Scolecit, während nach

1) Hygroskopisches Wasser.

den beiden letztgenannten Forschern der M. von Island allerdings pyroelektrisch ist, der von Fassa jedoch nicht. Sind nun beide in chemischer Beziehung wirklich verschieden?

Man hat wohl angenommen, dass die Mesolithe theils kalkhaltige Mesotype, theils natronhaltige Scolecite wären, und in der Verschiedenheit des elektrischen Verhaltens eine Stütze dieser Ansicht gesehen. Da indessen keine der zum Theil gewiss sehr sorgfältigen Analysen den Sauerstoff des Wassers = 2 oder 3 hat, sondern stets in der Mitte liegend, so darf diese Ansicht, welche die einfachere wäre, als durch die bisherigen Untersuchungen nicht gerechtfertigt betrachtet werden.

Mesolith von Hauenstein s. Thomsonit.

Breidenstein: In mein. Labor. — Fuchs u. Gehlen: Schwgg. J. VIII, 353. XVIII, 1. — v. Hauer: Wien. Akad. Ber. 1854. März. — Heddle: Phil. Mag. XI, 273. J. f. pr. Ch. LXVIII, 359. — Hlasiwetz: Kenngott Uebers. 1858. S. 71. — G. Rose: Pogg. Ann. LIX, 368. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 267. — Thomson: Outl. I, 428.

Edingtonit.

Gelatinirt mit Säuren.

Turner gab eine unvollkommene und unrichtige Analyse dieses von Haidinger entdeckten Zeoliths von Dumbarton bei Glasgow. Neuerlich analysirte ihn Heddle. (Sp. G. = 2,71 Haidinger, 2,694 Heddle).

	Turner.	Heddle.	Sauerstoff.
Kieselsäure	35,09	36,98	19,20
Thonerde	27,69	22,63	10,57
Kalk	12,68	Baryt 26,84	2,80
Wasser	13,32	12,46	11,07
	88,78	98,91	

In der Analyse von Heddle ist der Sauerstoff von $\dot{Ba}$: $\ddot{Al}$: $\ddot{Si}$: $\dot{H}$ = 1 : 3,78 : 7 : 3,95 = 0,8 : 3 : 5,6 : 3,1, wonach es schwer ist, die Zusammensetzung des E. zu erkennen.

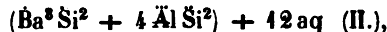
Nimmt man 1 : 4 : $7\frac{1}{4}$: 4 = 0,75 : 3 : 5,5 : 3 an, so kann man ihn durch



$$(3\dot{Ba}\ddot{Si} + 4\ddot{Al}\ddot{Si}^2) + 12aq \quad (I.)$$

bezeichnen, eine Formel, welche der des Zeagonits ganz nahe kommt.

Wählt man 1 : 4 : $6\frac{2}{3}$: 4, so erhält man



$$(\dot{Ba}^3\ddot{Si}^2 + 4\ddot{Al}\ddot{Si}^2) + 12aq \quad (II.),$$

in welcher Formel beide Glieder auf gleicher Sättigungsstufe stehen.

I.			II.		
11 $\ddot{Si}$	= 4235	= 38,43	10 $\ddot{Si}$	= 3850	= 36,19
4 $\ddot{Al}$	= 2568	= 23,29	4 $\ddot{Al}$	= 2568	= 24,14
3 $\dot{Ba}$	= 2871	= 26,03	3 $\dot{Ba}$	= 2871	= 27,00
12 $\dot{H}$	= 1350	= 12,25	12 $\dot{H}$	= 1350	= 12,67
	11024	100.		10639	100.

Die zweite Formel dürfte den Vorzug verdienen, wiewo
und eine Wiederholung der Analyse vielleicht auf das V
ren wird.

Heddle: Phil. Mag. 1855. March. 179. — Turner: P

Levyn.

Verhält sich wie Chabasit.

1. Färöer. Berzelius.
2. Desgleichen. Sogenannter Mesolin. Berzelius.
3. Insel Skye. Connel.
4. Island. Damour.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	48,00	47,50	46,30
Thonerde	20,00	21,40	22,47
Kalk	8,35	7,90	9,72
Natron	2,86	4,80	1,55
Kali	0,41	—	1,26
Wasser	19,30	18,19	19,51
Magnesia	0,40	99,79	100,81
	99,32		

Sauerstoff.

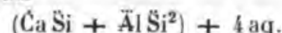
	1.	2.	3.
$\ddot{Si}$	24,92	24,66	24,04
$\dddot{Al}$	9,34	9,99	10,49
$\dot{Ca}$	2,38	2,26	2,78
$\dot{Na}$ ($\dot{K}$)	0,80	1,23	0,61
$\dot{H}$	17,16	16,17	17,34

		$\dot{R}$	$\dddot{Al}$	$\ddot{Si}$	$\dot{H}$	
1.	=	3,18 :	9,34 :	24,92 :	17,16	= 1,0 :
2.	=	3,49 :	9,99 :	24,66 :	16,17	= 1,0 :
3.	=	3,39 :	10,49 :	24,04 :	17,34	= 0,97 :
4.	=	3,67 :	11,11 :	23,10 :	15,47	= 1,0 :

Nur die erste und letzte Analyse führen zu einem einfac

No. 1 hat das von 1 : 3 : 8 : 5 oder 6. Mit 5 At.
Zusammensetzung des Phillipsits, mit 6 At. wäre
niederem Säuregehalt ganz gleich.

Damour's Analyse giebt das Verhältniss 1 : 3 :
stände der L. aus 1 At. Kalk (Natron, Kali), 1 At. Th
4 At. Wasser, und müsste als



$$(\dot{Ca}\ddot{Si} + \dddot{Al}\ddot{Si}^2) + 4\,aq.$$

bezeichnet werden.

Obwohl die Krystallform des L., wie Tamnau
des Chabasits zurückführen lässt, so liegt doch dar

1) Mittel von drei Analysen.

Gezwungenes. Berzelius selbst erklärte, seiner Analyse gemäss, den L. für Chabasit, hat aber wahrscheinlich ein Gemenge beider untersucht. Da sie sich in getrennten Blasenräumen desselben Gesteins finden, so darf man auch hierin nach G. Rose einen Beweis für ihre Verschiedenheit sehen, und Damour's Formel annehmen, welche zugleich im Allgemeinen die des Zeagonits sein würde.

Berzelius: Jahresb. III, 146. V, 216. — Connel: L. and Ed. phil. Mag. V, 50. Pogg. Ann. XXXIII, 256. — Damour: Ann. Mines, IV. Sér. IX, 333. — G. Rose: Mineralsystem. 102.

Zeagonit.

Blättert sich v. d. L. auf und schmilzt ohne Aufblähen. Marignac.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Wir stellen hier unter gleichem Namen zwei Mineralien von Capo di bove zusammen, nämlich 1) ein von v. Kobell untersuchtes, und 2) ein solches, das Marignac analysirte, dessen sp. G. = 2,213 ist, und das Descloizeaux als Phillipsit bezeichnete.

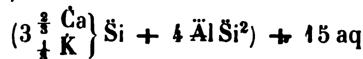
	1.	Sauerstoff.		2.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	42,72	22,17		43,64	22,67	
Thonerde	25,77	12,03		24,39	11,39	
Kalk	7,60	2,17	3,24	6,92	1,98	3,73
Kali	6,28	1,07		10,35	1,75	
Wasser	17,66	15,70		15,05	13,38	
	100,03			100,35		

Sauerstoff $\dot{R} : \ddot{Al} : \ddot{Si} : \dot{H}$

1. $= 1 : 3{,}7 : 6{,}9 : 4{,}9 = 1{,}07 : 4 : 7{,}3 : 5{,}2$

2. $= 1 : 3{,}0 : 6{,}0 : 3{,}6$

Beide Analysen stimmen nicht ganz überein. Die erste nähert sich $1 : 4 : 7\frac{1}{3} : 5 = 3 : 12 : 22 : 15$, woraus



$$\left(3\begin{matrix}\frac{2}{3}\\\frac{1}{3}\end{matrix}\left.\begin{matrix}\dot{C}a\\\dot{K}\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + 4\ddot{Al}\ddot{Si}^2\right) + 15\,aq$$

folgen würde. Vielleicht kommt aber beiden das einfache Verhältniss der zweiten, d. h. $1 : 3 : 6 : 4$, entsprechend der Formel



$$\left(\left.\begin{matrix}\dot{C}a\\\dot{K}\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + \ddot{Al}\ddot{Si}^2\right) + 4\,aq$$

zu.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. XVIII, 105. — Marignac: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIV, 41.

Analcim.

Wird beim Erhitzen weiss, undurchsichtig. Schwillt v. d. L. an und schmilzt dann zu einem klaren Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt unter Abscheidung von schleimiger oder gallertartiger Kieselsäure. Nach dem Glühen ist er schwer zersetzbar.

Vauquelin's erste Analyse wurde durch H. Rose berichtigt, welcher die Zusammensetzung des A. feststellte.

1. Analyse Vauquelin's.
2. Fassathal. H. Rose.
3. Wessela bei Aussig, Böhmen. Sp. G. = 2,262. Rammelsberg.
4. Niederkirchen, Rheinbaiern. Riegel.
5. Cyklopeninseln bei Catanea. *a*) Sp. G. = 2,236. Sart. v. Waltershausen. *b*) Sp. G. = 2,288. Rammelsberg. *c*) Krystalle aus der sogenannten Creta[1]). Derselbe.
6. Old-Kilpatrik, Dumbartonshire. Connel.
7. Giants Causeway. Thomson.
8. Lövöen bei Brevig, Norwegen. Im Zirkonsyenit. Awdejew.
9. Norwegen. Innere Masse eines grossen feldspathähnlichen Krystalls, der von Natrolith umgeben ist. Scheerer.
10. Blagodat im Ural. Henry.
11. Kewenaw Point am Oberen See. Jackson.

	1.	2.		3.	4.
		a.	b.[2])		
Kieselsäure	58,0	55,12	56,47	56,22	56,12
Thonerde	18,0	22,99	21,98	22,22	21,00
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,15
Kalk	2,0	—	—	0,27	5,82
Natron	10,0	13,53	13,78	12,10	6,45
Kali	—	—	—	1,45	—
Wasser	8,5	8,27	8,81	8,33	8,00
	96,5	99,91	100,99	100,59	100,54

		5.		6.	7.
	a.	b.	c.		
Kieselsäure	53,72	55,22	54,34	55,07	55,60
Thonerde	24,03	23,14	23,61	22,23	23,00
Eisenoxyd	—	—	0,12	—	—
Kalk	1,23	0,25	0,21	—	—
Magnesia	0,05	—	—	—	—
Natron	7,92	12,19	12,95	13,71	14,65
Kali	4,46	1,52	0,66	—	—
Wasser	8,50	7,68	8,11	8,22	7,90
	99,91	100.	100.	99,23	101,15

1) Ein Thon, bestehend aus 52,07 Kieselsäure, 27,24 Thonerde, 9,0 Eisenoxyd, 5,86 Kalk, 2,55 Magnesia und 2,17 Wasser.

2) Die als Sarkolith früher bezeichnete Abänderung.

	8.	9.	10.	11.
Kieselsäure	55,16	55,31	57,34	53,40
Thonerde	23,55	22,88	22,58	22,40
Eisenoxyd	—	0,14	—	—
Kalk	—	0,35	0,35	3,00
Magnesia	—	0,27	—	—
Natron	14,23	12,96	11,86	8,52
Kali	—	Spur	0,55	—
Wasser	8,26	8,18	9,00	9,70
	101,20	100,09	101,68	97,02

ı A. ist der Sauerstoff von $\dot{N}a(\dot{K}, \dot{C}a) : \dddot{A}l : \dddot{S}i : \dot{H} = 1 : 3 : 8 : 2$. Er besteht ithin aus 1 At. Natron, 1 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 2 At. Wasser, ıd muss als eine Verbindung von einfach kieselsauren Salzen (Bisi-ṭaten) zu je 1 Atom, verbunden mit 2 At. Wasser,



$$(\dot{N}a\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i^3) + 2aq$$

ıgesehen werden.

4 At.	Kieselsäure	= 1540,0	= 55,15
1 -	Thonerde	= 642,0	= 23,00
1 -	Natron	= 387,5	= 13,87
2 -	Wasser	= 225,0	= 7,98
		2794,5	100.

nige Analysen geben einen bedeutenden Gehalt an Kali an, wie z. B. 5*a*. eine zur Prüfung dieser Angabe gemachte Untersuchung der schönen Krystalle eses A. hat nur $1\frac{1}{4}$ p. C. Kali geliefert. Awdejew fand in No. 8 kein Kali.

Ein wesentlicher Gehalt an Kalk ist dem A. fremd. Die Analyse No. 4 it 5,8 p. C. dieser Erde verdient wenig Vertrauen, weil sie das Sauerstoff-ːrhältniss 1 : 3,4 : 8,8 : 2,1 giebt, und sich vielleicht gleich No. 11 auf ein ıreines oder zersetztes Material bezieht.

Cluthalith aus dem Mandelstein der Kilpatrikhügel ist vielleicht eben-lls ein zersetzter Analcim. Thomson hat darin 51,26 Kieselsäure, 23,56 ıonerde, 7,31 Eisenoxyd, 1,23 Magnesia, 5,13 Natron und 10,55 Wasser ge-nden.

Pikranalcim, in röthlichen Leucitoedern, deren sp. G. = 2,257 ist, im ıbbro Toscanas vorkommend, ist v. d. L. schwer schmelzbar, wird durch iuren zersetzt, und enthält nach Bechi:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	59,11		30,71
Thonerde	22,08		10,31
Magnesia	10,13	4,05	4,16
Natron	0,45	0,11	
Kali	0,01		
Wasser	7,67		6,81
	99,45		

er verhält sich der Sauerstoff von $\dot{M}g(\dot{N}a) : \dddot{A}l : \dddot{S}i : \dot{H} = 1 : 2,5 : 7,5 : 1,6$.

Vielleicht ist es ein Zersetzungsprodukt des Analcims durch magnesiahaltige Wasser.

S. ferner Leucit.

Awdejew: Pogg. Ann. LV, 107. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. — Connel: Ed. J. of Sc. 1829. Ann. Mines III. Sér. I, 426. — Henry: Pogg. Ann. XLVI, 264. — Jackson. Dana Min. III Ed. 311. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CV, 317. — Riegel: J. f. pr. Chem. XL, 317. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 181. — Sartorius v. Waltershausen: Vulk. Gest. 266. — Scheerer: Pogg. Ann. CVIII, 428. — Thomson: Outl. I, 338. 339. — Vauquelin: Ann. du Mus. IX, 249.

Eudnophit. Ein angeblich zweigliedriges Mineral aus dem Zirkonsyenit von Lamö bei Brevig in Norwegen, vom sp. G. = 2,27. Schmilzt v. d. L., gelatinirt mit Säuren und enthält nach

	v. Bork	Berlin
Kieselsäure	54,98	55,06
Thonerde	25,59	23,10
Natron	14,06	14,06
Wasser	8,29	8,16
	100,87	100,41

Dies ist die Zusammensetzung des Analcims. Sollte das Mineral wirklich etwas anderes sein?

Pogg. Ann. LXXIX, 303. — Möller: J. f. pr. Chem. LXIX, 318.

Caporcianit.

Ein von Savi zuerst beschriebener Zeolith von Monte Caporciano in Toscana.

Schmilzt v. d. L. ruhig zu einem weissen Email. Gelatinirt mit Säuren.

Er ist von Anderson und von Bechi untersucht worden.

	Anderson.	Sauerstoff.		Bechi.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	52,8		27,43	52,01		27,02
Thonerde	21,7		10,13	22,83		10,66
Kalk	11,3	3,21	3,61	9,67	2,75	3,44
Magnesia	0,4	0,16		1,11	0,44	
Kali	1,1	0,19		1,11	0,19	
Natron	0,2	0,05		0,25	0,06	
Wasser	13,1		11,64	13,17		11,71
Eisenoxyd	0,1			100,15		
	100,7					

Beide Analysen geben übereinstimmend den Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{Al} : \dddot{Si} : \dot{H}$ = 1 : 3 : 8 : 3. Das Mineral ist mithin durch die Formel



$$(\dot{Ca}\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}^3) + 3\,aq$$

zu bezeichnen.

4 At.	Kieselsäure	=	1540,0	= 53,67
1 –	Thonerde	=	642,0	= 22,38
1 –	Kalk	=	350,0	= 12,20
3 –	Wasser	=	337,5	= 11,75
			2869,5	100.

Dies ist die Formel des Laumontits, der indessen 4 At. Wasser enthält. Sollte der C. ein verwitterter Laumontit sein?

Nach Meneghini hat er fast die Form des Stilbits. Kenngott hält ihn für Leonhardit, der jedoch mehr Kieselsäure enthält.

Anderson: Berz. Jahresb. XXII, 195. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. — Kenngott: Min. Uebersicht. 1853. 73.

Leonhardit.

Schmilzt v. d. L. sehr leicht unter Aufblättern und Schäumen zu einem weissen Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure vollkommen zersetzt.

Dieser von Blum zuerst als eigenthümlich erkannte Zeolith, den man vorher mit dem Laumontit verwechselt hatte, verwittert gleich letzterem an der Luft.

1. Schemnitz in Ungarn. Sp. G. = 2,25. *a*) Delffs. *b*) v. Babo.
2. Ein für L. erklärtes Mineral von Copper Falls am Lake Superior, welches jedoch an der Luft nicht verwittern soll. Barnes.

	1.		2.
	a.	b.	
Kieselsäure	54,92	55,00	55,50
Thonerde	22,49	24,36	21,69
Kalk	9,05	10,50	10,56
Wasser	13,54	12,30	11,93
	100.	102,16	99,68

Sauerstoff.

	$\dot{Ca}$: $\dddot{Al}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$		
1*a*.	2,57 : 10,50 : 28,53 : 12,04	= 0,73 : 3 : 8,1 : 3,4	= 1 : 4,1 : 11,1 : 4,7
1*b*.	2,98 : 11,37 : 28,55 : 10,93	= 0,79 : 3 : 7,5 : 2,9	= 1 : 3,8 : 9,6 : 3,7
2.	3,00 : 10,13 : 28,81 : 10,60	= 0,90 : 3 : 8,5 : 3,0	= 1 : 3,4 : 9,6 : 3,5

Die Analysen stimmen nicht gut überein. 1*a* giebt annähernd 1 : 4 : 12 : 5, woraus sich



$$(\dot{Ca}^3 \dddot{Si}^4 + 4\,\dddot{Al}\dddot{Si}^3) + 15\ aq$$

bilden lässt, ohne jedoch wahrscheinlich zu sein.

Dagegen hat das viel einfachere Sauerstoffverhältniss von 1 : 3 : 8 : 3, dem die Analyse No. 2 entspricht, oder die Formel



$$(\dot{Ca}\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}^3) + 3\ aq$$

eine grössere Wahrscheinlichkeit.

4 At.	Kieselsäure	=	1540,0	=	53,67
1 -	Thonerde	=	642,0	=	22,38
1 -	Kalk	=	350,0	=	12,20
3 -	Wasser	=	337,5	=	11,75
			2869,5		100.

Dann würde der L. sich vom Laumontit nur durch den Wassergehal[t un]terscheiden, und durch anfangende Zersetzung etwas Kalk verloren h[aben]. Nach Brooke und Miller stimmt er aber in der Form mit diesem üb[erein]. Sollte er wirklich etwas anderes als Laumontit sein?

Delffs fand im L. 13,55—13,81 p. C. Wasser; das bei 100° getroc[knete] Mineral gab (als Verlust) 11,64 p. C.

Nach Kenngott wäre L. und Caporcianit (s. diesen) dasselbe Mi[neral].

Barnes: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 440. — Delffs und v. Babo: Pogg. An[n.] 236. 839.

Laumontit.

Verhält sich wie die übrigen Zeolithe.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte.

1. Huelgoet, Bretagne. a) Vogel. b) L. Gmelin. c) Sp. G. = 2,29. [Mala]guti und Durocher.
2. Phipsburg, Maine in den Vereinigten Staaten. Dufrénoy.
3. Courmayeur in Savoyen. Derselbe.
4. Insel Skye. Connel.
5. Insel Storr, Schottland. Scott.
6. Fundort unbekannt. a) v. Babo. b) Delffs.
7. Sarnthal bei Botzen, Tyrol. Sp. G. = 2,280. Gericke. (Mittel Analysen.)
8. Plauenscher Grund bei Dresden. Sp. G. = 2,310. Derselbe.
9. Rother Zeolith von Mora Stenar bei Upsala. Sjögren.
10. Pulveriger L. aus den Cordilleren von Peuco in Chile. Domeyko.
11. Turholms Kalkbruch bei Helsingfors, Finland. Sp. G. = 2,31. Arp[pe].
12. Port George, Neuschottland. Haw.

	1. a.	1. b.	1. c.	2.	3.
Kieselsäure	49,0	48,3	52,47	51,98	50,38
Thonerde	22,0	22,7	22,56	21,12	21,43
Kalk	9,0	12,1	9,41	11,71	11,14
Wasser	17,5	16,0	15,56	15,05	16,15
Kohlensäure	2,5	99,1	100.	99,86	99,10
	100.				

	4.	5.	6. a.	6. b.	7.
Kieselsäure	52,04	53,05	52,3	51,17	51,58
Thonerde	21,14	22,94	22,3	21,23	20,63
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,26
Kalk	10,62	9,67	12,0	12,43	11,50
Natron	—	—	—	—	1,57
Wasser	14,92	14,64	14,2	15,17	15,10
	98,72	100,30	100,8	100.	100,64

	8.	9.	10.	11.	12.
Kieselsäure	51,33	51,61	50,1	50,44	51,43
Thonerde	21,98	19,06	19,9	18,90	21,64
Eisenoxyd	0,14	2,96	—	2,88	—
Kalk	9,01	12,53	14,1	9,60	12,07
Magnesia	—	—	—	1,04	—
Natron	3,20	—	—	u. K 2,06	—
Wasser	14,93	14,02	16,0	14,51	15,26
	100,59	100,18	100,1	99,43	100,44

Der Sauerstoff des Kalks (Natrons), der Thonerde, Kieselsäure und des Wassers verhält sich = 1 : 3 : 8 : 4; der L. enthält folglich 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 4 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. Kalkbisilikat, 1 At. Thonerdebisilikat und 4 At. Wasser ansehen,



$(\dot{C}a\,\dddot{S}i + \ddot{\bar{A}}l\,\dddot{S}i^2) + 4$ aq.

4 At.	Kieselsäure	= 1540	= 51,63
1 -	Thonerde	= 642	= 21,51
1 -	Kalk	= 350	= 11,78
4 -	Wasser	= 450	= 15,08
		2982	100.

Der L. ist ausgezeichnet durch die Leichtigkeit, mit welcher er chemisch gebundenes Wasser abgiebt, daher er sehr häufig undurchsichtig und zerreiblich angetroffen wird. Nach Malaguti und Durocher verliert er innerhalb eines Monats im Vacuo 2,26 p. C., im Exsiccator über Schwefelsäure 3,85 p.C., später aber nur noch wenig. In feuchter Luft verwittert er nicht, und der verwitterte nimmt in ihr oder im Wasser das verlorene wieder auf. Der durch Erhitzen entstehende Verlust beträgt von 10°—100° 3,17 p.C., von 100°—200° 2,91 p.C., von 200°—300° 1,20 p.C., zusammen 7,28 p.C. Es scheint hiernach, dass bei 100° 1 At., bei 300° aber 2 At. Wasser entweichen.

Geht die Veränderung des L. in der Natur einen Schritt weiter, so tritt eine Zersetzung ein, und es entsteht kohlensaurer Kalk (s. Vogel's Analyse). Ein solcher L., von Oberscheld bei Dillenburg, enthält nach Wildenstein (bei 100° getrocknet):

		Oder:
Kieselsäure	39,12	56,33
Thonerde	13,43	19,34
Eisenoxyd	2,60	3,73
Kalk	25,18	11,64
Wasser	6,22	8,96
Kohlensäure	13,45	100.
	100.	

Er war also in ein Gemenge von der Laumontitmischung mit nur 2 At. Wasser, kohlensaurem Kalk und etwas freier Kieselsäure verwandelt.

Die Analyse eines in Feldspath verwandelten L. s. Orthoklas.

Der Caporcianit (s. diesen) ist vielleicht ein verwitterter Laumontit.

Schneiderit, ein Zeolith aus dem Gabbro Toscana's, soll nach Bechi 47,79 Kieselsäure, 19,38 Thonerde, 16,76 Kalk, 11,04 Magnesia, 1,62 Alkali und 3,41 Wasser enthalten. Er ist nach Breithaupt ein zersetzter Laumontit.

Berlin bemerkt, dass der Edelforsit und die von Hisinger untersuchten Zeolithe von Fahlun und Mårtenberg vielleicht ebenfalls L. seien.

Arppe: Analyser af finska min. p. 22. — v. Babo u. Delffs: Pogg. Ann. LIX, 339. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Berlin (Sjögren): Pogg. Ann. LXXVIII, 415. — Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1855. No. 27. — Connel: Edinb. J. 1829. 282. — Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. IX, 3. — Dufrénoy: Ebendas. III. Ser. VIII, 503. — Gericke: Ann. d. Chem. u. Pharm. CXIX, 110. — L. Gmelin: Leonh. Taschenb. f. Min. XIV, 408. — How: Am. J. of Sc. II Sér. XXVI, 30. — Malaguti u. Durocher: Ann. Mines IV. Sér. IX, 325. — Scott: Edinb. N. phil. J. 1852. October. — Vogel: Journ. de Phys. LXXI, 64. — Wildenstein: Lieb. Jahresb. 1850. 734.

Herschelit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu weissem Email, und verhält sich überhaupt wie ein Zeolith.

Wird von Säuren zersetzt.

1. Aci reale[1] auf Sicilien. Sp. G. = 2,06. Damour.

2. Aci Castello, Sicilien. S. von Waltershausen.

	1.		2.	
	a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	47,39	47,46	45,89	47,03
Thonerde	20,90	20,18	18,20	20,21
Eisenoxyd	—	—	1,14	1,14
Kalk	0,38	0,25	4,84	4,66
Magnesia	—	—	0,35	0,49
Natron	8,33	9,35	5,72	4,82
Kali	4,39	4,17	3,72	2,03
Wasser	17,84	17,65	17,86	17,86
	99,23	99,06	97,72	98,24

1) Nach S. v. Waltershausen kommt an dieser Stelle kein H. vor.

Sauerstoff:

	$\dot{Na}$	:	$\dot{K}$	:	$\dot{Ca}$	:	$\dot{Mg}$	:	$\ddot{Al}$	:	$\dddot{Si}$	:	$\dot{H}$
1 *a*.	2,14	:	0,74	:	0,11			:	9,76	:	24,60	:	15,86
b.	2,38	:	0,70	:	0,07			:	9,42	:	24,65	:	15,68
2 *a*.	1,47	:	0,63	:	1,37	:	0,14	:	8,50	:	23,82	:	15,88
b.	1,24	:	0,34	:	1,32	:	0,20	:	9,44	:	24,42	:	15,88

Oder

	$\dot{R}$	:	$\ddot{Al}$	:	$\dddot{Si}$	:	$\dot{H}$								
1 *a*.	2,99	:	9,76	:	24,60	:	15,86	=	0,9	: 3	:	7,6	:	4,9
b.	3,15	:	9,42	:	24,65	:	15,68	=	1,0	: 3	:	7,8	:	5,0
2 *a*.	3,61	:	8,50	:	23,82	:	15,88	=	1,3	: 3	:	8,4	:	5,6
b.	3,10	:	9,44	:	24,42	:	15,88	=	1,0	: 3	:	7,7	:	5,0

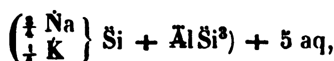
Das Sauerstoffverhältniss ist also = 1 : 3 : 8 : 5; der H. enthält 1 At. $\dot{R}$, 1 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 5 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von Bisilikaten nach der Formel



$$(\dot{R}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^3) + 5\ aq$$

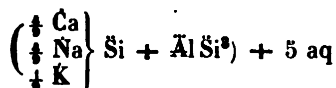
ansehen.

Allein der von Damour untersuchte ist



$$\left(\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{Na} \\ \frac{1}{2}\dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^3) + 5\ aq,$$

während der von S. v. Waltershausen analysirte (*b*)



$$\left(\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{Ca} \\ \frac{1}{4}\dot{Na} \\ \frac{1}{4}\dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^3) + 5\ aq$$

ist.

Der H., welcher sechsgliedrig krystallisirt, hat demnach dieselbe Formel wie der Phillipsit (Kalk-Harmotom), der mit ihm zusammen vorkommt, in welchem aber Kalk und Kali vorherrschen.

Ob die Form des H. mit der des Gmelinits übereinstimmt, ist fraglich. Der Gm. hat die nämliche Formel, und gleichfalls Natron und Kalk, jedoch 6 At. Wasser.

Damour: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIV, 97. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine S. 260.

Phillipsit (Kalkharmotom).

Bläht sich v. d. L. etwas auf und schmilzt zu einem weissen Email.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Wernekink unterschied zuerst den Kalkkreuzstein von dem länger bekannten Barytkreuzstein, und gab die erste Analyse. L. Gmelin, Köhler, Damour u. A. haben ihn später untersucht.

1. Annerode bei Giessen. Wernekink.
2. Stempel bei Marburg. *a*) L. Gmelin. *b*) Köhler.
3. Habichtswald bei Kassel. Köhler.
4. Giants Causeway, Irland. Sp. G. = 2,17. Connel
5. Dyrefjord, Westküste Islands. Krystallisirt, farblos, 2,201. Damour.
6. Palagonia, Sicilien. Sp. G. = 2,201. Sart. v. Wal
7. Aci Castello, Sicilien. Derselbe.

	1.		2.		
	α.	β.[1]	a[2]	b.	c.
Kieselsäure	53,07	48,36	48,26	50,44	48,17
Thonerde	21,31	20,20	22,18	21,78	21,11
Kalk	6,67	5,91	6,41	6,50	6,97
Baryt	0,39	0,46	—	—	Spur
Kali	—	6,41	6,91	3,95	6,61
Natron	—	—	—	—	0,63
Wasser	17,09	17,09	16,99	16,81	16,62
Eisenoxyd	0,56	0,41	0,18	—	0,24
	99,09	98,64	100,93	99,48	100,35

	5.		6.
	α.	β.	
Kieselsäure	48,41	47,96	48,36
Thonerde	22,04	22,37	21,07
Kalk	8,49	7,15	3,24
Kali	6,19	6,85	6,15
Natron	—	—	3,41
Wasser	15,60	15,67	14,53
Eisenoxyd	—	—	0,71
Magnesia	—	—	1,42
	100,73	100.	98,89

Sauerstoff.

	1 β.	2 a.	2 b.	2 c.
S̈i	25,13	25,05	26,21	25,50
Äl	9,43	10,36	10,17	9,87
Ċa	1,74	1,83	1,86	1,99
K̇ (Ṅa)	1,09	1,17	0,67	1,27
Ḣ	15,20	15,11	14,94	14,77

	4.	5 α.	5 β.	6.
S̈i	24,83	25,15	24,91	25,11
Äl	10,18	10,30	10,45	9,84
Ċa (Ṁg)	1,39	2,42	2,04	0,93
K̇ (Ṅa)	1,88	1,05	1,16	1,91
Ḣ	15,07	13,86	13,88	12,92

1) Später. 2) Mittel von zwei Analysen.

Verhältniss.

	$\dot{R}$	: $\ddot{Al}$	: $\dddot{Si}$	: $\dot{H}$					
1 *β*.	2,83 :	9,43 :	25,13 :	15,20	=	0,9 :	3 :	8,0 :	4,8
2 *a*.	3,00 :	10,36 :	25,05 :	15,11	=	0,87 :	3 :	7,2 :	4,4
2 *b*.	2,53 :	10,17 :	26,21 :	14,94	=	0,75 :	3 :	7,7 :	4,4
2 *c*.	3,26 :	9,87 :	25,50 :	14,77	=	1,0 :	3 :	7,8 :	4,5
3.	2,72 :	10,89 :	25,05 :	15,60	=	0,75 :	3 :	7,0 :	4,3
4.	3,27 :	10,18 :	24,83 :	15,07	=	0,96 :	3 :	7,3 :	4,5
5 *α*.	3,47 :	10,30 :	25,15 :	13,86	=	1,0 :	3 :	7,3 :	4,0
5 *β*.	3,20 :	10,45 :	24,91 :	13,88	=	0,92 :	3 :	7,1 :	4,0
6.	2,84 :	9,84 :	25,11 :	12,92	=	0,87 :	3 :	7,7 :	4,0
7.	3,06 :	9,28 :	25,19 :	13,12	=	1,0 :	3 :	8,1 :	4,2

Verhältniss.

	$\dot{R} : \ddot{Al}$	$\ddot{Al} : \dddot{Si}$	$\dot{R} : \dddot{Si}$	$\dddot{Si} : \dot{H}$
1 *β*. =	1 : 3	1 : 2,7	1 : 9	1 : 0,6
2 *a*.	3,4	2,4	8	0,6
2 *b*.	4	2,6	10,3	0,57
2 *c*.	3	2,6	7,8	0,6
3.	4	2,3	9,3	0,6
4.	3,1	2,4	7,6	0,62
5 *α*.	3	2,4	7,3	0,55
5 *β*.	3,3	2,4	8,0	0,56
6.	3,5	2,6	9,0	0,52
7.	3	2,7	8,1	0,52
Mittel	1 : 3,3	1 : 2,5	1 : 8,4	1 : 0,57

Die Resultate der Analysen harmoniren hiernach nicht sehr befriedigend, l wir müssen den Sauerstoff von

$\dot{R} : \ddot{Al} = 1 : 3$ $\ddot{Al} : \dddot{Si} = 1 : 2,66 = 3 : 8$

$\dot{R} : \dddot{Si} = 1 : 8$ $\dddot{Si} : \dot{H} = 1 : 0,625 = 8 : 5$

ı. $\dot{R} : \ddot{Al} : \dddot{Si} : \dot{H} = 1 : 3 : 8 : 5$ annehmen.

Hiernach ist der Ph. aus 1 At. Kalk (und Kali), 1 At. Thonerde, 4 At. Kieäure und 5 At. Wasser zusammengesetzt, und kann als eine Verbindung n Bisilikaten



$$\left(\begin{matrix}\dot{C}a\\ \dot{K}\end{matrix}\right\} \dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^3) + 5\,aq$$

rachtet werden.

Im Harmotom finden wir das Verhältniss 1 : 3 : 9 : 5, und sollten bei der norphie desselben mit dem Phillipsit dasselbe erwarten. In der That ist auch Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{Si}$ öfter nahe 1 : 9 (Anal. 1*β*., 2*b*., 3, 6); aber der ıerstoff der Kieselsäure ist niemals das Dreifache von dem der Thonerde.

Ist das Atomverhältniss von Kali und Kalk, wie es mehrfach scheint, gleich 2, so giebt die obige Formel:

12 At.	Kieselsäure	= 4620	= 48,53
3 –	Thonerde	= 1926	= 20,22
2 –	Kalk	= 700	= 7,35
1 –	Kali	= 589	= 6,19
15 –	Wasser	= 1687	= 17,71
		9522	100.

Hiernach [illegible] cheidet sich der Harmotom vom Ph. durch den Mehrgehalt on 1 At [illegible] bei gleicher Menge der übrigen Bestandtheile.

Dies[illegible] aber wie der Ph. hat auch der mit ihm vorkommende [illegible]rsch[illegible]n Monoxyde jedoch Natron (und Kalk) enthalten, woraus [illegible]isilikatmischung mit 5 At. Wasser folgen würde.

[illegible] swerth, dass die Differenzen in den Analysen, welche beim [illegible]basit zur [illegible]tellung zweier Formeln führen, sich in ganz gleicher Art [illegible] Kreuzstein (Baryt- und Kalkh[illegible]t[illegible]) wiederholen. Es ist nämlich das [illegible]erstoffverhältniss von

		$\ddot{A}l$	$\dddot{S}i$	$\dot{H}$
beim Chabasit *A*.	1	3	9	6
,, ,, *B*.	1	3	8	6
beim Barytharmotom	1	3	9	5
,, Kalkharmotom	1	3	8	5,

und beide Arten Chabasit sind ebenso [illegible] unter sich wie beide Arten Harmotom. Diese Vergleichung dürfte der A[illegible], dass die Constitution in beiden Fällen nicht gleich ist, zur Unterstütz[illegible]nen.

Connel: Edinb. phil. J. XXXV, 37[illegible]. Berz. Jahresb. XXIV, 315. — Damour: Ann. Mines, IV. Sér. IX, 333. — Genth: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVI, 272. — L. Gmelin: Leonh. Zeitschr. 1825. I, 8. — Köhler: Pogg. Ann. XXXVII, 561. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 264. — Wernekink: Gilb. Ann. LXXVI, 171. 336.

Gmelinit.

Verhält sich v. d. L. wie Chabasit.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine vollkommene Gallerte.

1. Vicenza. (Sarkolith.) Vauquelin.
2. Glenarm, Grafsch. Antrim in Irland.[1]) *a*) Connel. *b*) Rammelsberg.

	1.		2.		
			a.	b.	
	α.	β.		α.	β.
Kieselsäure	50,0	50,00	48,56	46,40	46,56
Thonerde	20,0	20,00	18,05	21,08	20,18
Kalk	4,5	4,25	5,13	3,67	3,89
Natron	4,5	4,25	3,85	7,29	7,09
Kali	—	—	0,39	1,60	1,87
Wasser	21,0	20,00	21,66	20,41	20,41
Eisenoxyd	—	—	0,11	100,45	100.
	100.	98,50	98,75		

1) Eine offenbar falsche Analyse Thomson's s. Edinb. J. of Sc. VI, 322. Poggend. Ann. XXVIII, 418.

Sauerstoff.

	$\dot{N}a, \dot{K}$: $\dot{C}a$: $\ddot{A}l$: $\dddot{S}i$: $\dot{H}$	$\dot{R}$: $\ddot{A}l$: $\dddot{S}i$: $\dot{H}$	
2*a*.	1,05 : 1,46 : 8,43 : 25,21 : 19,25	= 1 : 3,3 : 10,0 : 7,6	= 0,9 : 3 : 9,0 : 6,8
2*b* *α*.	2,14 : 1,04 : 9,84 : 24,09 : 18,13	= 1 : 3,1 : 7,6 : 5,7	= 0,97 : 3 : 7,3 : 5,5
β.	2,13 : 1,10 : 9,42 : 24,17 : 18,13	= 1 : 2,9 : 7,5 : 5,6	= 1,0 : 3 : 7,7 : 5,8

Keine dieser Analysen ist mithin genau; ihr Mittel aber ist = 0,95 : 3 : 8,0 : 6,0. Nimmt man 1 : 3 : 8 : 6 an, so besteht der G. aus 1 At. $\dot{R}$, 1 At. Thonerde, 4 At. Säure und 6 At. Wasser, oder aus Bisilikaten,



$$\left(\begin{matrix}\dot{N}a\\ \dot{C}a\end{matrix}\right\} \dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dddot{S}i^3) + 6\,aq,$$

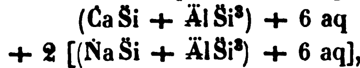
womit auch meine zweite Analyse ziemlich gut übereinstimmt, während Connel's



$$(\dot{R}^2\,\dddot{S}i^3 + 2\,\ddot{A}l\,\dddot{S}i^3) + 14\,aq$$

geben würde.

Jene Formel ist die einer isomorphen Mischung



$$(\dot{C}a\,\dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dddot{S}i^3) + 6\,aq$$
$$+ 2\,[(\dot{N}a\,\dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dddot{S}i^3) + 6\,aq],$$

worin das erste Glied Chabasit (*B*) ist.

Die Krystallform beider Mineralien, obwohl eine gewisse Beziehung zeigend, ist doch, gleich der Spaltbarkeit, verschieden, wie G. Rose gezeigt hat.

Ledererit, ein Mineral von Cap Blomidon in Neuschottland, hat nach Dana die Form des Gmelinits, besteht aber nach Hayes aus:

Phosphorsäure	3,48
Kieselsäure	49,47
Thonerde	21,48
Eisenoxyd	0,14
Kalk	11,48
Natron	3,94
Wasser	8,58
Bergart	0,03
	98,60

Zieht man die Phosphorsäure als $\dot{C}a^3\dddot{\dot{P}}$ ab, so bleibt ein Silikat, in welchem der Sauerstoff von $\dot{C}a$ ($\dot{N}a$) : $\ddot{A}l$: $\dddot{S}i$: $\dot{H}$ = 1 : 3 : 8 : 2, welches also gleich dem Gmelinit, jedoch nur mit einem Drittel des Wassers, oder welches in chemischer Hinsicht ein Kalk-Analcim wäre.

Connel: Edinb. N. phil. J. 1838. J. f. pr. Chem. XIV, 49. — Hayes: Am. J. of Sc. XXV, 78. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 211. — G. Rose: Mineralsystem S. 99. — Vauquelin: Ann. du Mus. IX, 249. XI, 42.

Chabasit.

V. d. L. schwillt er an, krümmt sich etwas und schmilzt zu einem feinblasigen wenig durchscheinenden Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von schleimiger Kieselsäure zersetzt.

Der Ch. ist vielfach untersucht worden; trotzdem zeigen die einzelnen Varietäten einen wesentlichen Unterschied, was die Menge der Kieselsäure betrifft.

A. **Chabasite von höherem Kieselsäuregehalt.**

1. Drottning Grufva bei Gustafsberg in Jemtland. **Berzelius.**
2. Parsborough in Neuschottland. Roth, sp. G. = 2,075. *a*) **Hofmann.** *b*) **Rammelsberg.**
3. Neuschottland. (Acadiolith.) *a*) **Thomson.** *b*) **Hayes.**

	1.	2.		3.		
		a.	b.	a.	b.	
					α.	β.
Kieselsäure	50,65	51,46	52,44	52,4	52,02	52,20
Thonerde	17,90	17,65	19,44	12,4	17,88	18,27
Kalk	9,37	8,91	7,84	11,6	4,24	6,58
Natron	—	1,09	0,71	—	4,07 }	2,12
Kali	1,70	0,17	0,98	—	3,03 }	
Wasser	19,90	19,66	19,19	21,6	18,30	20,52
Eisenoxyd	—	0,85	—	2,4	99,54	99,69
	99,52	99,79	100.	100,4		

B. **Chabasite von geringerem Kieselsäuregehalt.**

1. Kilmalcolm, Renfrewshire in Schottland. *a*) und *b*) **Thomson** (sp. G. = 2,076—2,088). *c*) **Connel.**
2. Port Rush im nördlichen Irland. Sp. G. = 2,172. **Thomson.**
3. Färöe. *a*) **Arfvedson.** *b*) **Durocher.**
4. Aussig in Böhmen. Sp. G. = 2,127. *a*) **Hofmann.** *b*) **Rammelsberg.**
5. Annerode bei Giessen. *a*) **Genth.** *b*) **Engelhardt.**
6. Fassathal. Sp. G. = 2,112. **Hofmann.**

	1.			2.	3.	
	a.	b.	c.		a.	b.
Kieselsäure	48,75	49,20	50,14	48,99	48,38	47,75
Thonerde	17,44	17,91	17,48	19,77	19,28	20,85
Kalk	10,47	9,63	8,47	4,07	8,70	5,74
Natron	—	—	—	6,07	—	2,34
Kali	1,55	1,92	2,58	—	2,50	1,65
Wasser	21,72	20,41	20,83	20,70	21,14	21,30
Eisenoxyd	—	—	—	0,40	100.	99,63
	99,93	99,08	99,50	100.		

	4.		5.		6.
	a.	b.	a.	b.	
Kieselsäure	48,18	47,91	47,00	45,97	48,63
Thonerde	19,27	18,14	19,71	18,52	19,52
Kalk	9,65	9,64	10,63	10,47	10,22
Natron	1,54	0,25	0,65	Ṁg 0,25	Ṅa 0,56
Kali	0,21	2,56	0,33	1,12	0,28
Wasser	21,10	21,50	22,29	23,54	20,70
Eisenoxyd	—	—	0,15	0,13	99,91
	99,95	100.	100,76	100.	

A. Bei den Chabasiten dieser Abtheilung[1]) verhält sich der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{Al} : \ddot{Si} : \dot{H} = 1 : 3 : 9 : 6$. Sie enthalten folglich 2 At. Kalk (und Alkali), 2 At. Thonerde, 9 At. Kieselsäure und 12 At. Wasser, und können folglich als eine Verbindung von 1 At. Kalktrisilikat, 2 At. Thonerdebisilikat und 12 At. Wasser betrachtet werden,

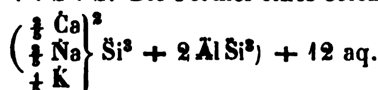


$$(\dot{C}a^2 \ddot{S}i^3 + 2 \ddot{Al} \ddot{S}i^3) + 12 \text{ aq.}$$

Berechnet:

9	At. Kieselsäure	=	3465	=	50,95
2	- Thonerde	=	1284	=	18,87
2	- Kalkerde	=	700	=	10,34
12	- Wasser	=	1350	=	19,84
			6799		100.

Obwohl in allen etwas Alkali vorkommt, so ist dasselbe doch nur in dem sogenannten Acadiolith von Bedeutung. Nach der Analyse 3*α* verhalten sich die At. von $\dot{K} : \dot{N}a : \dot{C}a = 1 : 2 : 2$. Die Formel eines solchen Chabasits ist:



$$\left(\begin{matrix}\frac{2}{5}\dot{C}a\\ \frac{2}{5}\dot{N}a\\ \frac{1}{5}\dot{K}\end{matrix}\right\}^2 \ddot{S}i^3 + 2 \ddot{Al} \ddot{S}i^3) + 12 \text{ aq.}$$

Berechnet:

9	At. Kieselsäure	=	3465	=	50,03
2	- Thonerde	=	1284	=	18,53
$\frac{4}{5}$	- Kalk	=	280	=	4,05
$\frac{4}{5}$	- Natron	=	310	=	4,49
$\frac{2}{5}$	- Kali	=	236	=	3,40
12	- Wasser	=	1350	=	19,50
			6925		100.

B. Die Mehrzahl der Chabasite, welche etwa 48 p. C. Säure enthalten, zeigen das Sauerstoffverhältniss = 1 : 3 : 8 : 6, bestehen mithin aus 1 At. Kalk (und Alkali), 1 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 6 At. Wasser, und können als Verbindungen von 1 At. Kalkbisilikat, 1 At. Thonerdebisilikat und 6 At. Wasser angesehen werden,

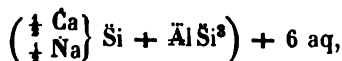


$$(\dot{C}a \ddot{S}i + \ddot{Al} \ddot{S}i^3) + 6 \text{ aq.}$$

Berechnet:

4	At. Kieselsäure	=	1540	=	48,00
1	- Thonerde	=	642	=	20,00
1	- Kalk	=	350	=	10,96
6	- Wasser	=	675	=	21,04
			3207		100.

Auch hier steigt zuweilen der Alkaligehalt, der nie fehlt, wie in der Varietät von Port Rush (No. 2), welche etwa gleichviel At. Kalk und Natron enthält. Eine solche Mischung,



$$\left(\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{C}a\\ \frac{1}{2}\dot{N}a\end{matrix}\right\} \ddot{S}i + \ddot{Al} \ddot{S}i^3\right) + 6 \text{ aq,}$$

1) Thomson's Analyse 3*a* muss unberücksichtigt bleiben.

enthält nach der Rechnung:

4 At.	Kieselsäure	=	1540	=	47,73
1 -	Thonerde	=	642	=	19,88
½ -	Kalk	=	175	=	5,44
½ -	Natron	=	194	=	6,04
6 -	Wasser	=	675	=	20,91
			3226		100.

Engelhardt fand, dass der von ihm untersuchte Chabasit (5 *b*) bei 100° 4,74 p. C. Wasser verlor, welche = ⅙ des Ganzen oder 1 At. sind. Von den übrigen 5 At. scheinen ⅖ bis zum Glühen, ⅗ aber erst in der Glühhitze zu entweichen, da der Verlust zwischen 100° und dem Glühen 13,86 p. C. ausmachte.

Nach Damour verliert der Chabasit in trockner Luft 7,2 p. C., die er in feuchter wieder aufnimmt. Bei 100° fängt er an, Wasser abzugeben, und bei 300° beträgt der Verlust 19 p. C., die er in feuchter Luft gleichfalls wieder anzieht, und wobei er seine Zersetzbarkeit noch beibehält.

Es ist gewiss sehr auffallend, dass ein Theil der Chabasite bei Gleichheit in allen übrigen Eigenschaften reicher an Säure ist als der andere. Bei gleicher Menge Kalk und Thonerde enthalten die Chabasite *A.* 1 At. Kieselsäure mehr als die übrigen.

Nach Brewster zeigen Chabasitkrystalle an einzelnen Stellen ein von den übrigen abweichendes optisches Verhalten. Johnston hat die Differenz in der chemischen Zusammensetzung hiernach dadurch zu erklären gesucht, dass Quarzpartikeln der Masse des Chabasits interponirt seien, und den höheren Säuregehalt hervorbringen, wobei er darauf aufmerksam macht, dass die Rhomboeder beider nahe dieselben seien, so dass Quarz und Chabasit als isomorphe Körper zu betrachten wären.

Meine Untersuchungen an Varietäten aus beiden Abtheilungen wurden mit Bezug auf diese Ansicht ausgeführt. Der Chabasit von Aussig gab bei der Zersetzung eine Kieselsäure, welche sich in einer Auflösung von kohlensaurem Natron vollkommen auflöste, demnach keine Quarzsubstanz enthalten konnte. Bei der Zerlegung des schönen rothen Chabasits von Parsborough erhielt ich 56 p. C. Kieselsäure, wovon 47,95 in kohlensaurem Natron auflöslich, 8,05 unauflöslich waren. Letztere erwiesen sich gleichfalls als fast reine Kieselsäure (enthielten nur 1,47 p. C. Thonerde). Zieht man aber diese 8,05 Kieselsäure ab, und berechnet den Rest auf 100 Th., wie dies in *A.* 2 *b* geschehen ist, so sind immer noch über 52 p. C. Säure in dem Mineral, statt dass deren Menge nun der in *B* gefundenen hätte gleich sein sollen.

Es muss also für jetzt noch dahingestellt bleiben, welche Bewandtniss es mit dieser zweifachen Zusammensetzung der Chabasite habe.

Verwitterter Chabasit. Suckow untersuchte einen theilweise undurchsichtig und rauh gewordenen Chabasitkrystall vom Vogelsgebirge.

	a. Unterer glänzender Theil.	Sauerstoff.		b. Oberer verwitterter Theil.
Kohlensäure	—			3,20
Kieselsäure	48,40		25,15	47,29
Thonerde	19,13		8,93	19,16
Kalk	1,88	0,53		5,78
Natron	1,47	1,38	2,28	1,50
Kali	8,13	0,37		1,47
Wasser	21,01		18,67	21,00
	100,02			99,40

Hiernach ist aber selbst *a* schon bedeutend verändert, da einmal der hohe Kaligehalt sich sonst niemals findet und der Kalk kaum 2 p. C. beträgt; andererseits das Sauerstoffverhältniss von $\dot{R} : \ddot{Al} : \ddot{Si} : \dot{H}$ = 0,76 : 3 : 8,4 : 6,3 statt 1 : 3 : 8 : 6 ist.

In *b* erfordern 3,2 Kohlensäure 4,1 Kalk. Zieht man diese 7,3 kohlensauren Kalk ab, so ist jenes Sauerstoffverhältniss in dem Rest = 0,37 : 3 : 8,2 : 6,2.

Von den stärkeren Basen fehlt mithin in *a* $1/4$, und es ist Kalk durch Kali ersetzt worden. In *b* aber sind sie um $2/3$ vermindert, wobei ein Theil des entstandenen Kalkcarbonats mit dem Zersetzungsrest gemengt blieb.

Eichhorn hat Versuche über die zersetzende Wirkung von Salzauflösungen auf Ch. angestellt.

Arfvedson: Berz. Jahresb. III, 147. — Berzelius: Afhandl. i Fis. VI, 190. — Connel: Ed. J. of Sc. 1829. 262, — Damour: Compt. rend. XLIV, 975. — Durocher: Ann. Mines, III Sér. XIX, 585. — Eichhorn: Pogg. Ann. CV, 126. — Genth u. Engelhardt: Ann. d. Ch. u. Pharm. LXV, 370. LXVI, 274. — Hayes: Am. J. of Sc. II Ser. I, 122. — Hofmann: Pogg. Ann. XXV, 495. — Johnston: L. and Ed. phil. Mag. IX. 266. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 211. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 148. — Thomson: Outlines I, 334. L. and Ed. phil. Mag. 1840. Dcbr. 1843. March. 192. J. f. pr. Ch. XXII, 428. XXXI, 499.

Phakolith. Verhält sich wie Chabasit.

Dieser von Breithaupt unterschiedene Zeolith von Leippa in Böhmen enthält nach

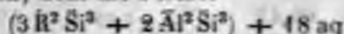
	1. Anderson.	Sauerstoff.		2. Rammelsberg[1]	Sauerstoff.	
Kieselsäure	45,63		23,71	46,33		24,04
Thonerde	19,48		9,08	21,87		10,21
Kalk	13,30	3,80		10,40	2,97	
Magnesia	0,14	0,06	4,54	—		3,43
Natron	1,68	0,43		0,95	0,24	
Kali	1,31	0,22		1,29	0,22	
Wasser	17,97		15,98	19,16		17,03
Eisenoxyd	0,43			100.		
	99,94					

1) Mittel zweier Analysen. Das Wasser aus dem Verlust.

Sauerstoff $\dot{R} : \bar{\bar{A}}l : \dddot{S}i : \dot{H}$

1. $1 : 2,0 : 5,2 : 3,5 = 1,5 : 3 : 7,8 : 5,2$
2. $1 : 3,0 : 7,0 : 5,0$

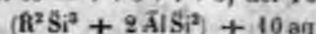
Anderson hat nach seiner Analyse das Verhältniss $1,5 : 3 : 7,5 : 4,5 = 1 : 2 : 5 : 3$ angenommen, dem die Formel



$$(3\dot{R}^2\dddot{S}i^3 + 2\bar{\bar{A}}l^2\dddot{S}i^3) + 18\,aq$$

entspricht.

In meiner Analyse ist es $= 1 : 3 : 7 : 5$, der Formel



$$(\dot{R}^2\dddot{S}i^3 + 2\bar{\bar{A}}l\dddot{S}i^2) + 10\,aq$$

entsprechend.

Der Ph. hat ohne Zweifel die Form des Chabasits, und ist nach G. Rose, wenn nicht identisch, doch isomorph mit demselben. Wahrscheinlich ist Unreinheit des Materials die Ursache der Zweifel über die wahre Mischung der Substanz. Sind Levyn und Phakolith nicht dasselbe Mineral?

Anderson: Berz. Jahresb. XXII, 206. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 149.

Haydenit, ein Zeolith aus der Gegend von Baltimore, nach Delesse und Dana ein zersetzter, unreiner Chabasit.

	B. Silliman.	Delesse.
Kieselsäure	56,83	49,5
Thonerde	12,34	23,5
Eisenoxydul	8,03	
Kalk	8,42	2,7
Magnesia	3,96	—
Kali	2,39	2,5
Wasser	8,90	21,0
	100,87	99,2

Dana: Min. IV Ed. 320. — Delesse: Rev. scient. XXV, 107. — B. Silliman: Dana Min. III Ed. 526. 617.

Harmotom (Barytharmotom).

Schmilzt v. d. L. ziemlich schwer und ruhig zu einem durchscheinenden weissen Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure vollständig zersetzt.

Westrumb und Heyer fanden in dem sogenannten Kreuzstein von Andreasberg zuerst den Gehalt an Baryt. Klaproth, Tassaert, Wernekink, Dumenil, Thomson, Connel, besonders aber Köhler analysirten ihn, und auch ich habe ihn untersucht.

1. Andreasberg am Harz. *a*) Klaproth. *b*) Kerl. *c*) Köhler. *d*) Rammelsberg.
2. Schiffenberg bei Giessen. Wernekink.
3. Oberstein. Köhler.
4. Strontian in Schottland. *a*) Thomson. *b*) Connel. *c*) Köhler. *d*) Damour.

	1.					
	a.	b.	c.		d.	
			α.	β.	α.	β.
Kieselsäure	49	45,80	46,63	45,50	48,74	48,68
Thonerde	16	15,80	16,82	16,42	17,65	16,83
Baryt	18	17,50	20,32	20,09	19,22	20,08
Kalk	—	1,98	0,25	1,80	—	—
Kali	—	—	1,02	1,12	—	—
Wasser	15	16,66	15,03	15,00	14,66	14,68
	98	97,74	100,07	99,93	100,27	100,27

	2.	3.	4.				
			a.	b.	c.	d.	
						α.	β.[2]
selsäure	44,79	46,65	48,73	47,04	46,10	47,74	47,60
nerde	19,28	16,54	15,10	15,24	16,41	15,68	16,39
yt	17,59	19,12	14,27	20,85	20,81	21,06	20,86
k	1,08	1,10	3,18	0,10	0,63	—	—
i	—	1,10	2,55	1,72[1]	0,90	1,58[3]	1,55[4]
sser	15,32	15,24	14,00	14,92	15,11	13,19	14,16
noxyd	0,85	—	—	0,24	—	0,51	0,65
	97,91	99,75	97,83	100,11	99,96	99,76	101,21

Sauerstoffverhältniss.

	Ṙ	Äl	S̈i	Ḣ					
1 *b.*	2,39	7,38	23,78	14,81	= 0,97	3	9,7	6,0
c. α.	2,36	7,86	24,22	13,36	= 0,9	3	9,2	5,1
β.	2,80	7,48	23,64	13,33	= 1,1	3	9,5	5,3
d. α.	2,01	8,24	25,32	13,06	= 0,7	3	9,2	4,8
β.	2,10	7,86	25,29	13,05	= 0,8[5]	3	9,6	5,0
2.	2,14	9,00	23,27	13,62	= 0,7	3	7,7	4,5
3.	2,31	7,72	24,22	13,55	= 0,9	3	9,4	5,2
4 *α.*	2,82	7,05	25,30	12,45	= 1,5	3	10,8	5,3
b.	2,57	7,12	24,44	13,26	= 1,0	3	10,3	5,6
c.	2,50	7,66	23,95	13,43	= 1,0	3	9,4	5,2
d. α.	2,53	7,47	24,80	11,72	= 1,0	3	9,9	4,7
β.	2,51	7,84	24,73	12,59	= 0,9	3	9,4	4,8

Es folgt aus dieser Uebersicht zunächst, dass der Sauerstoff des Baryts (und kleinen Mengen Kalk und Kali) zu dem der Thonerde = 1 : 3 ist.

Abstrahirt man von den Analysen Wernekink's und Thomson's, so der Sauerstoff der Kieselsäure im Mittel = 9,5, wofür man mit Rücksicht die analytische Methode lieber 9 als 10 setzen wird. Der Sauerstoff des ssers ist im Mittel = 5,17, also nahe = 5.

1) Worin 0,84 Natron.

2) α hat ein sp. G. = 2,447, β sind die begleitenden wasserhellen Krystalle (Morvenit), en sp. G. = 2,498 ist.

3) Wobei 0,80 Natron.

4) Desgl. 0,74 Natron.

5) Fehlt die Alkalibestimmung.

Wir nehmen daher als das Resultat der vorhandenen Analysen an, dass im H. der Sauerstoff = 1 : 3 : 9 : 5 sei. Demnach enthält er 2 At. Baryt, 2 At. Thonerde, 9 At. Säure und 10 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. Baryt-Trisilikat, 2 At. Thonerde-Bisilikat und 10 At. Wasser betrachten,

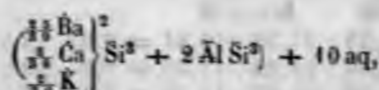
$$(\dot{B}a^2\dddot{S}i^3 + 2\bar{A}l\dddot{S}i^2) + 10aq.$$

9 At.	Kieselsäure	= 3465	= 44,51
2 -	Thonerde	= 1284	= 16,48
2 -	Baryt	= 1914	= 24,57
10 -	Wasser	= 1125	= 14,44
		7788	100.

Zieht man die sorgfältigen Analysen Köhler's in Betracht, so stehen die Mengen von Kali, Kalk und Baryt in dem Verhältniss von

0,17 : 0,07 : 2,12 in 1 c. α.
0,19 : 0,51 : 2,10 „ β.
0,15 : 0,18 : 2,17 „ 4 c.
im Mittel = 0,17 : 0,25 : 2,13
oder etwa 2 : 3 : 25

Berechnet man die Formel hiernach, oder entsprechend dem speciellen Ausdruck



so erhält man:

9 At.	Kieselsäure	= 3465	= 45,50
2 -	Thonerde	= 1284	= 16,85
$\frac{5}{3}$ -	Baryt	= 1595	= 20,93
$\frac{1}{5}$ -	Kalk	= 70	= 0,92
$\frac{2}{15}$ -	Kali	= 78	= 1,03
10 -	Wasser	= 1125	= 14,77
		7617	100.

Wird dagegen das Sauerstoffverhältniss von 1 : 3 : 10 : 5 angenommen, so vereinfacht sich die Formel zu



5 At.	Kieselsäure	= 1925,0	= 47,12
1 -	Thonerde	= 642,0	= 15,70
1 -	Baryt	= 957,0	= 23,41
5 -	Wasser	= 562,5	= 13,77
		4086,5	100.

Es ist schwer zu sagen, welcher Ausdruck der den Analysen entsprechendere sei.

Köhler hatte statt des Sauerstoffverhältnisses 1 : 3 : 9 : 5 das von 1 : 3½ : 11 : 6, und v. Kobell das von 1 : 4 : 10 : 6 angenommen.

Connel: Edinb. N. phil. J. 1832. Juli. 33. — Damour: Ann. Mines, IV Sér. IX. 339. — Du Menil: Chem. Forschungen. S. 380. — Kerl: Berg- u. hütt. Ztg. 1851.

No. 2. — Klaproth: Beitr. II, 80. — Köhler: Pogg. Ann. XXXVII, 561. — Tassaert: Hauy Min., v. Karsten u. Weiss. III, 234. — Thomson: Ann. of New-York. 1828. IX. — Wernekink: Gilb. Ann. LXXVI, 171. 336.

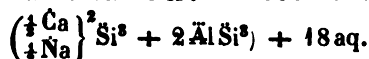
Faujasit.

Bleibt beim Erhitzen klar, bläht sich v. d. L. auf und schmilzt zu einem eissen Email.

Analysen Damour's des F. vom Kaiserstuhl im Breisgau, *a* ältere, *b* neuere it reinerem Material:

	a.	b.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	49,36	46,12		23,96
Thonerde	16,77	16,81		7,85
Kalk	5,00	4,79	1,36	2,66
Natron	4,34	5,09	1,30	
Wasser	22,49	27,02		24,02
	97,96	99,83		

ı der Analyse *b* verhält sich der Sauerstoff von Ċa und Ṅa : Äl : S̈i : Ḣ = · 3 : 9 : 9, so dass der F. 2 At. Kalk und Natron, 2 At. Thonerde, 9 At. äure und 18 At. Wasser enthält, und als eine isomorphe Mischung der Verindungen von 1 At. Trisilikat von Kalk und Natron, 2 At. Bisiliat von Thonerde und 18 At. Wasser anzusehen ist,



9 At.	Kieselsäure	= 3465,0	=	46,12
2 -	Thonerde	= 1284,0	=	17,08
1 -	Kalk	= 350,0	=	4,68
1 -	Natron	= 387,5	=	5,18
18 -	Wasser	= 2025,0	=	26,94
		7511,5		100.

'anach unterscheidet sich der F., dessen Formen nach Blum und Knop dem egulären System angehören, von den Chabasiten mit höherem Säuregehalt ur durch die anderthalbfache Menge Wasser.

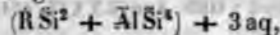
Damour: Ann. Mines, IV. Sér. I. XIV, 67. J. f. pr. Ch. XXVIII, 238. Pogg. Ann. LVIII, 668.

Parastilbit.

So nannte Sartorius v. Waltershausen einen Zeolith von Thyrill am [valfjordr auf Island, und fand darin:

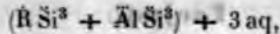
		Sauerstoff.	
Kieselsäure	61,87		32,11
Thonerde	17,83		8,32
Kalk	7,32	2,09	2,90
Natron	2,00	0,51	
Kali	1,78	0,30	
Wasser	9,20		8,18
	100.		

Der Sauerstoff $\dot{R} : \ddot{A}l : \dddot{S}i : \dot{H}$ ist = 1 : 2,9 : 11,1 : 2,8. Die Proportion 1 : 3 : 12 : 3 giebt eine Verbindung



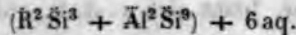
$$(\dot{R}\dddot{S}i^2 + \ddot{A}l\dddot{S}i^4) + 3aq,$$

oder



$$(\dot{R}\dddot{S}i^3 + \ddot{A}l\dddot{S}i^3) + 3aq,$$

oder



$$(\dot{R}^2\dddot{S}i^3 + \ddot{A}l^2\dddot{S}i^9) + 6aq.$$

Pogg. Ann. XCIX, 170. Kenngott Uebers. 1856—57. S. 89.

Epistilbit.

Verhält sich v. d. L. wie Stilbit.

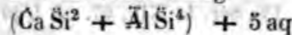
Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure feinkörnig ausscheidet. Nach vorgängigem Glühen wird er von der Säure nicht angegriffen.

Der E. vom Berufjord auf Island ist von G. Rose entdeckt und zuerst untersucht worden.

1. Berufjord, Island. *a*) und *b*) G. Rose. *c*) Bläuliche Varietät; sp. G. = 2,363. Limpricht. *d*) S. v. Waltershausen. *e*) Gelblichweisse V. in grossen Krystallen. Derselbe. *f*) An. v. Kurlbaum.
2. Neu-Schottland. How.

	1.						2.	
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	α.	β.
Kieselsäure	58,59	60,28	58,99	60,08	59,22	58,74	58,57	58,35
Thonerde	17,52	17,36	18,21	16,74	17,23	17,10	15,34	16,73
Kalk	7,56	8,32	6,92	8,14	8,20	7,81	7,00	7,87
Natron	1,78	1,52	2,35	—	Spur	2,05	0,99	2,10
Kali	—	—	—	2,35	2,46	0,19	0,99	—
Wasser	14,48	(12,52)	14,98	14,31	13,90	14,21	15,42	14,93
	99,93	100.	101,44	101,62	101,01	$\ddot{F}e$ 0,12	1,58	99,98
						100,22	99,89	

Der Sauerstoff von Kalk (Natron), von Thonerde, Kieselsäure und Wasser ist = 1 : 3 : 12 : 5, so dass der E. eine Verbindung



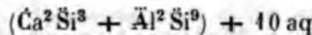
$$(\dot{C}a\dddot{S}i^2 + \ddot{A}l\dddot{S}i^4) + 5aq$$

oder



$$(\dot{C}a\dddot{S}i^3 + \ddot{A}l\dddot{S}i^3) + 5aq$$

oder



$$(\dot{C}a^2\dddot{S}i^3 + \ddot{A}l^2\dddot{S}i^9) + 10aq$$

darstellt.

Gleichzeitig ist immer eine gewisse Menge der entsprechenden Natronverbindung in isomorpher Mischung mit dem Kalkdoppelsalz vorhanden, und zwar ist das Atomverhältniss beider

nach 1 *a*. = 1 : 4,8
b. = 1 : 6,0
c. = 1 : 3,3
f. = 1 : 4,0
2 *b*. = 1 : 4,2

hmen wir das Verhältniss = 1 : 4, so giebt die Rechnung:

6 At.	Kieselsäure	=	2310,0	= 59,66
1 -	Thonerde	=	642,0	= 16,57
$\frac{4}{5}$ -	Kalkerde	=	280,0	= 7,23
$\frac{1}{5}$ -	Natron	=	77,5	= 2,01
5 -	Wasser	=	562,5	= 14,53
			3872,0	100.

r angebliche Kaligehalt in den Analysen von S. v. Waltershausen dürfte f einem Irrthum beruhen. [1])

Die Zusammensetzung des E. ist mithin der des Brewsterits analog und r des Stilbits vielleicht gleich.

How: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 80. J. f. pr. Chem. LXXV, 460. — Kurlbaum: Am. J. Sc. II Ser. XXIII, 421. — Limpricht (S. v. W.): Vulk. Gest. 247. — G. Rose: Pogg. Ann. VI, 183. Min.syst. 105.

Brewsterit.

Verhält sich wie ein Zeolith.

Dieses durch Baryt- und Strontiangehalt ausgezeichnete Silikat von Stronn in Schottland ist von Connel und von Thomson untersucht worden.

	C.	Sauerstoff.		Th.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	53,67		27,88	53,04		27,56
Thonerde	17,49		8,17	16,54		7,72
Strontian	8,32	1,28		9,00	1,39	
Baryt	6,75	0,70	2,36	6,05	0,63	2,24
Kalk	1,34	0,38		0,80	0,22	
Wasser	12,58		11,18	14,73		13,09
Eisenoxyd	0,29			100,16		
	100,44					

Der Sauerstoff ist in

		$\dot{R}$	:	$\ddot{Al}$	:	$\ddot{Si}$	:	$\dot{H}$
bei C.	=	1	:	3,46	:	11,8	:	4,7
„ Th.	=	1	:	3,44	:	12,3	:	5,8
Mittel	=	1	:	3,45	:	12,0	:	5,2

s Verhältniss 1 : 3,5 für $\dot{R}$: $\ddot{Al}$, als das nächste, würde 6 At. der Monoxyde gen 7 At. Thonerde bedingen, was nicht anzunehmen ist. Man muss deshalb e Correktion der Analysen vornehmen.

Connel setzte den Sauerstoff = 1 : 4 : 15 : 6, und gab demgemäss eine mplicirte Formel, welche offenbar den Analysen gar nicht entspricht.

Es ist daher das Verhältniss 1 : 3 : 12 : 5 das der Wahrheit am nächsten mmende, welches den Ausdruck



$$(\dot{R}\ddot{Si}^2 + \ddot{Al}\ddot{Si}^4) + 5\,aq,$$

1) Da die Bestimmung des Kalis verunglückte, nahm S. v. W. dafür die Menge des Nans aus Limpricht's Analyse. ! !

oder



$$(\dot{R}\dddot{Si}^2 + \dddot{Al}\dddot{Si}^3) + 5 aq,$$

oder



$$(\dot{R}^2\dddot{Si}^4 + \dddot{Al}^2\dddot{Si}^6) + 10 aq$$

giebt, worin $\dot{R}$ nach Connel = $\dot{C}a : 2\dot{B}a : 3\dot{S}r$, nach Thomson = $\dot{C}a : 3\dot{B}a : 6\dot{S}r$ ist.

Eine Wiederholung der Analysen ist wünschenswerth, da die Correktion für die Thonerde nicht unwesentlich ist.

Ist die letzte Formel aber richtig, so hat der B. mit dem Epistilbit gleiche Zusammensetzung ($\dot{R}$ ist bei diesem = $\dot{C}a$ und etwas $\dot{N}a$), und da beide Mineralien nicht isomorph sind, würde eine Dimorphie ihrer Grundmischung vorhanden sein.

Connel: Edinb. N. phil. J. XIX, 35. Pogg. Ann. XXI, 600. — Thomson: Outl. I, 348.

Stilbit (Heulandit).

Verhält sich wie die übrigen Zeolithe. Die Kieselsäure scheidet sich im schleimigen Zustande ab.

1. Analyse von Walmstedt.
2. Färöer. Thomson.
3. Island. *a*) Rammelsberg. *b*) Damour.
4. Island, Berufjord. Krystallisirt, sp. G. = 2,175. Sartorius v. Waltershausen.
5. Nerbuddathal, Ostindien. Krystallisirt. Haughton.

	1.	2.	3. a.	3. b.[1]	4.	5.
Kieselsäure	60,07	59,14	58,2	59,85	58,90	56,59
Thonerde	17,08	17,92	17,6	16,15	16,81	15,35
Kalk	7,13	7,65	7,2	7,55	7,38	5,88
Magnesia	—	—	—	—	0,29	0,82
Natron	—	—	—	1,16	0,57	1,45
Kali	—	—	—	0,67	1,63	0,89
Wasser	15,10	15,40	16,0	14,33	14,32	17,48
Eisenoxyd	0,20	100,11	99,0	99,71	$\dddot{F}e$ 0,12	98,46
	99,58				100,02	

Sauerstoff.

	1.	2.	3 a.	3 b.	4.
$\dddot{Si}$	31,17	30,69	30,20	31,10	30,57
$\dddot{Al}$	7,97	8,37	8,21	7,54	7,85
$\dot{C}a, \dot{N}a, \dot{K}$	2,04	2,19	2,06	2,56	2,63
$\dot{H}$	13,42	13,69	14,22	12,74	12,74

1) Mittel zweier Analysen.

	Verhältniss $\dot{R} : \dddot{Al} : \dddot{Si} : \dot{H}$	
1.	= 1 : 3,9 : 15,3 : 6,6	= 0,80 : 3 : 11,7 : 5,0
2.	= 1 : 3,8 : 14,0 : 6,2	= 0,78 : 3 : 11,0 : 5,0
3 *a*.	= 1 : 4,0 : 14,7 : 7,0	= 0,75 : 3 : 11,0 : 5,2
b.	= 1 : 2,95 : 12,1 : 5,0	= 1,0 : 3 : 12,4 : 5,1
4.	= 1 : 3,0 : 11,6 : 4,9	

Die drei älteren Analysen weichen hiernach von den beiden neueren wesentlich ab. Denn während alle darin übereinstimmen, dass der Sauerstoff der Thonerde und der Säure = 1 : 4, der Thonerde und des Wassers = 3 : 5 ist, geben jene $\dot{R} : \dddot{Al}$ = 1 : 4, diese = 1 : 3, und die dadurch entstehenden Zweifel über die Zusammensetzung des St. lassen sich nur durch neue Versuche beseitigen.

Es ist wahr, dass das Verhältniss 1 : 4 : 14 oder 15 : 6 keine annehmbare Formel giebt, während 1 : 3 : 12 : 5 zu



$$(\dot{Ca}\dddot{Si}^2 + \dddot{Al}\dddot{Si}^4) + 5\,aq,$$

oder



$$(\dot{Ca}\dddot{Si}^3 + \dddot{Al}\dddot{Si}^3) + 5\,aq,$$

oder



$$(\dot{Ca}^2\dddot{Si}^3 + \dddot{Al}^2\dddot{Si}^9) + 10\,aq$$

führt.

6 At.	Kieselsäure	= 2310,0	= 59,79
1 –	Thonerde	= 642,0	= 16,61
1 –	Kalk	= 350,0	= 9,06
5 –	Wasser	= 562,5	= 14,54
		3864,5	100.

Diese Zusammensetzung bringt den Stilbit in nahe Beziehung zum Brewsterit und Epistilbit, in denen allen dann dasselbe Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 12 : 5 sein würde, während

$\dot{R}$ = $\dot{Ca}$ mit sehr wenig Alkali im Stilbit,
= $\dot{Ca}$ mit mehr Natron im Epistilbit,
= $\dot{Sr}$, $\dot{Ba}$ und wenig Kalk im Brewsterit

ist. Der Epistilbit ist zweigliedrig, die beiden anderen sind zwei- und eingliedrig, und nach Levy wohl isomorph, was G. Rose indessen nicht für wahrscheinlich hält.

Man sieht, dass Sicherheit in diesem Gebiet sehr ähnlicher Zeolithe nur durch neue Analysen von krystallographisch und physikalisch wohl bestimmtem Material zu hoffen ist.

Damour: Ann. Mines IV Sér. X, 207. — Haughton: Lieb. Jahresb. 1857. 676. Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. 252. — Thomson: Outl. I, 347. — Walmstedt: Edinb. phil. J. VII, 10.

Beaumontit. Giebt beim Erhitzen Wasser, wird weiss und zerfällt. Schmilzt v. d. L. zu einer weissen Perle.

Das feine Pulver wird von Chlorwasserstoffsäure vollständig zersetzt (nach dem Glühen schwer), wobei sich die Kieselsäure körnig abscheidet.

Delesse fand in dem B. von Baltimore, dessen sp. G. = 2,24 ist:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	64,2		33,3
Thonerde	14,1	6,6	7,0
Eisenoxyd	1,3	0,4	
Kalk	4,8	1,3	2,1
Magnesia	1,7	0,7	
Natron	0,5 [1])	0,1	
Wasser	13,4		11,9
	100.		

Der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{Al}$: $\ddot{Si}$: $\dot{H}$ ist nahe = 1 : 3 : 16 : 6, wonach der B. durch die Formel



$$(\dot{R}\ddot{Si}^2 + \ddot{Al}\ddot{Si}^6) + 6aq$$

bezeichnet würde, welche mehr Kieselsäure als die des Stilbits enthält.

Er ist hiernach der säurereichste Zeolith, in dessen Zusammensetzung freilich die Magnesia auffällt.

Dana und Andere vereinigen ihn mit dem Stilbit (Heulandit), und Descloizeaux identificirt sie aus optischen Gründen, allein nach Levy und G. Rose ist die Krystallform beider wesentlich verschieden.

Delesse: Ann. Chim. Phys. III Sér. IX, 385. — Descloizeaux: Institut 1846 p. 1207. — G. Rose: Krystallochem. Mineralsystem. S. 107.

Desmin (Stilbit).

Verhält sich v. d. L. wie die übrigen Zeolithe.

Wird von Säuren vollkommen zersetzt, wobei sich die Kieselsäure als schleimiges Pulver abscheidet.

Dieses bekannte Mineral ist seit den Zeiten von Vauquelin und Meyer vielfach untersucht worden.

1. Rödefjordshamm auf Island (Hauy's Stilbite dodecaedre lamelliforme). Hisinger.
2. Island. Derber Blätterzeolith. Fuchs u. Gehlen.
3. Berufjord auf Island. *a*) R. Weber. *b*) Sp. G. = 2,134. Sartorius v. Waltershausen.
4. Naalsöe (Färöer). Retzius.
5. Vaagöe, Färöer. Strahlig. Du Menil.
6. Dalsmypen, Färöer. Derselbe.
7. Dalsmypen. Sog. prehnitartiger Stilbit. Retzius.
8. Färöer. Sog. Sphärostilbit. Mit Säuren gelatinirend. Beudant.
9. Färöer. Moss.
10. Färöer. Krystallisirt, sp. G. = 2,17. Delesse.
11. Gustafsberg in Jemtland. Sjögren.
12. Barbrogrube in Norwegen. Derselbe.

---

1) Aus dem Verlust bestimmt.

13. Christiania. Hellgelb, strahlig, sp. G. = 2,203. Münster.
14. Ilmengebirge bei Miask. Den Phenakit begleitend, sp. G. = 2,19. Hermann.
15. Andreasberg. Kerl.
16. Seisser Alp, Tyrol. Bukeisen.
17. Rienthal an der St. Gotthardtstrasse, Kanton Uri. G. Leonhard.
18. Niederkirchen in Rheinbaiern. Riegel.
19. Pangelberg bei Nimptsch in Schlesien. Zellner.

	1.	2.	3. a.	3. b.	4.	5.
Kieselsäure	58,0	55,07	58,02	57,40	56,08	56,50
Thonerde	16,1	16,58	14,94	16,22	17,22	16,50
Kalk	9,2	7,58	8,33	7,71	6,95	8,48
Natron	— }	1,50	—	0,60	2,17	—
Kali	— }		1,30	0,34	—	1,50
Wasser	16,4	19,30	17,71	16,68	18,35	18,50
	99,7	100,03	100,30	Ṁg 0,13	100,77	101,48
				99,08		

	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Kieselsäure	56,50	56,76	55,91	57,05	55,0	57,41
Thonerde	16,50	17,73	16,61	16,49	16,7	16,14
Kalk	8,23	4,50	9,03	7,64	6,5	8,75
Natron	—	2,53	0,68	1,32	3,0	—
Kali	1,58	—	—	0,26	—	—
Wasser	18,30	18,33	17,84	17,79	18,8	16,60
	101,11	99,85	100,07	100,55	100.	F̶e 0,25
						99,15

	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
Kieselsäure	58,41	58,53	56,31	56,3	52,84	55,75	58,36	60,27
Thonerde	16,56	15,73	16,25	15,9	16,30	18,50	16,90	14,43
Kalk	7,89	7,02	7,66	7,4	11,79	8,04	6,98	6,40
Natron }	0,54	3,07	1,03	—	—	—	1,62	—
Kali }			—	0,6	—	.....	—	—
Wasser	16,53	17,05	17,75	17,6	17,16	17,00	14,50	18,50
Eisenoxyd	—	0,50	1,00	1,3	—	0,01	0,23	Ṁg 0,21
	99,93	101,90	100.	99,1	98,09	99,30	98,59	99,71

Sjögren hat bei seinen Analysen das Mineral zuvor bei 100° getrocknet. Im lufttrocknen Zustande erhielt er 18,1—18,4 p. C. Wasser.

Ein an der heissen Quelle Cascade bei Olette in den Pyrenäen gefundener strahliger Sinter enthält nach Bouis: 57,6 Kieselsäure, 16,1 Thonerde, 8,6 Kalk, 17,6 Wasser, ist also wahrscheinlich Desmin.

Die grosse Mehrzahl der Analysen zeigt, dass der Sauerstoff des Kalks, der Thonerde, der Kieselsäure und des Wassers = 1 : 3 : 12 : 6 ist, dass der Des-

min mithin aus 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde, 6 At. Kiesel
ser besteht. Seine chemische Constitution wird demnach

$$(\dot{C}a\,\ddot{S}i^2 + \dddot{A}l\,\ddot{S}i^3) + 6\,aq$$

oder auch

$$(\dot{C}a\,\ddot{S}i^2 + \dddot{A}l\,\ddot{S}i^4) + 6\,aq$$

oder durch

$$(\dot{C}a^2\,\ddot{S}i^3 + \dddot{A}l^2\,\ddot{S}i^9) + 12\,aq$$

ausgedrückt.

Berechnet:

6 At. Kieselsäure	= 2310	= 58,09
1 - Thonerde	= 642	= 16,14
1 - Kalk	= 350	= 8,80
6 - Wasser	= 675	= 16,97
	3977	100.

Von abweichender Zusammensetzung sind:

1. Sogen. Hypostilbit von den Färöern, nach Beud
2. a) Weisser, b) rother Desmin von Dumbarton in Sch son.

	1.	2. a.	b.
Kieselsäure	52,43	54,80	5
Thonerde	18,32	18,20	1
Kalk	8,10	9,83	1
Natron	2,41	—	
Wasser	18,70	19,00	1
	99,96	101,83	9

Die Selbstständigkeit dieser Substanzen ist vorläufig in Z

Beudant: Traité de Mineralogie. — Bouis: Comp
Bukeisen: Wien. Akad. Ber. XXIV, 286. — Delesse: T
lyse. p. 14. — Du Menil: Chem. Analysen. Schmalkalden
u. Gehlen: Schwgg. J. VIII, 353. — Hermann: J. f. pr. C
ger: Schwgg. J. XXIII, 62. — Kerl: Berg. u. hütt. Ztg. 18
hard: Ueber einige pseudom. zeolith. Substanzen. Stuttgar
Pogg. Ann. LV, 114. — Münster: Ebendas. LXV, 297. —
IV, 153. V, 216. — Riegel: J. f. pr. Ch. XL, 317. — Sart
sen: Vulkan. Gesteine. S. 254. — Sjögren: Pogg. Ann. L
son: Outl. of Min. I, 345. — R. Weber: In meinem Lab
1834. 367.

2. Gruppe des Pinits.

Wir stellen hier eine Anzahl von Mineralien zusamn
von gleicher chemischer Beschaffenheit, zum Theil offen
wahrscheinlich aus Cordierit durch Prozesse auf nas
sind. Manche von ihnen erscheinen als neue bestimmt
bei den übrigen ist vielleicht ein Rückhalt von noch un
masse der Grund, dass ihre Analysen einfachen Verhäl
chen.

Esmarkit (Praseolith).

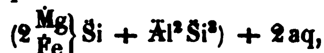
Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem grauen oder grünlichen Glase.

1. Bräkke bei Brevig, Norwegen. Esmarkit. Sp. G. = 2,709. A. Erdmann.
2. Ebendaselbst. Praseolith. Derselbe.

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	45,97	23,87	40,94	21,27
Thonerde	32,08	14,98	28,79	13,74
Eisenoxyd	4,26	1,27	7,40	2,37
Manganoxydul	0,41	0,09	0,32	0,07
Magnesia	10,32	4,12	13,73	5,46
Wasser	5,49	4,88	7,38	6,56
Fremde Stoffe	0,45 [1])		0,50 [1])	
	98,98		99,06	

Ueber die Oxydationsstufen des Eisens in diesen Substanzen ist nichts bekannt.

Wird es in No. 1 als Oxydul angenommen, so ist der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{Al} : \dddot{Si} : \dot{H}$ = 5,07 : 14,98 : 23,87 : 4,88 = 1 : 2,9 : 4,7 : 0,96, d. h. nahe = 1 : 3 : 5 : 1, entsprechend der Formel



$$\left(2\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \dddot{Al}^2\dddot{Si}^3\right) + 2aq,$$

d. h. 1 At. Cordierit und 2 At. Wasser.

No. 2 (Praseolith) giebt dieselbe Mischung, wenn man das Eisen als beigemengtes Oxydhydrat, $\dddot{Fe}^2\dot{H}^3$, in Abzug bringt, mit Eisenoxydul aber die Proportion 1 : 2 : 3 : 1, mit Oxyd 1 : 3 : 4 : 1.

Von beiden Substanzen ist erwiesen, dass sie zersetzte Cordierite sind, oft noch einen Kern desselben enthaltend.

Hierher gehört vielleicht auch der Raumit von Raumo in Finland, worin Bonsdorff 43,0 Kieselsäure, 19,0 Thonerde, 19,2 Eisenoxyd, 12,55 Magnesia und 6,0 Wasser fand. Die Sauerstoffproportion $\dot{Mg} : \dddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H}$ ist = 1 : 3 : 4,6 : 1,1.

Bonsdorff: Arppe Undersökningar p. 61. — A. Erdmann: Vet. Acad. Handl. 1840. Berz. Jahresb. XXI, 178.

Fahlunit (Bonsdorffit. Pyrargillit).

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem weissen blasigen Glase und giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens und der Kieselsäure.

Wird von Säuren nicht angegriffen. Der Pyrargillit soll vollständig zersetzt werden.

1. Fahlunit von Fahlun. *a*) Hisinger. *b*) α. braungrüner, β. schwarzer, γ. krystallisirter von Lovisagrube. Trolle-Wachtmeister.

---

1) Titansäure, Kalk, Oxyde von Kupfer, Blei, Kobalt.

2. Peplolit von Ramsberg, Schweden. Sp. G. = 2,68—2,75. Carlsson.

3. Bonsdorffit von Biskopsåker bei Åbo in Finland. v. Bonsdorff.

4. Pyrargillit von Helsingfors. N. Nordenskiöld.

	1.				2.	3.	4.
	a.	b.					
		α.	β.	γ.			
Kieselsäure	46,79	43,51	44,60	44,95	45,95	45	43,93
Thonerde	26,73	25,81	30,10	30,70	30,51	30	28,93
Eisenoxydul	5,01	$\dot{F}e$ 6,35	$\dot{F}e$ 3,86	7,22	6,77	5	5,30
Manganoxyd	0,43	$\dot{M}n$ 1,72	2,24	1,90	— }	9	2,90
Magnesia	2,97	6,53	6,75	6,04	7,99 }		
Kalk	—	—	1,35	0,95	0,50	—	—
Natron	—	4,45	—	—	—	—	1,85
Kali	—	0,94	1,98	1,38	—	—	1,05
Wasser	13,50	11,66	9,35	8,65	8,30	11	15,47
Fluor	—	0,16	—	—	100,02	100.	99,43
	95,43	101,13	100,23	101,79			

Der P. ist ein Umwandlungsprodukt des Cordierits, dessen Form er zeigt, und mit welchem (dem sogenannten harten Fahlunit) er verwachsen vorkommt. Der Prozess scheint in einer Entfernung von Magnesia und in einer Aufnahme von Kalk, Kali und Wasser bestanden zu haben.

Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{A}l$: $\dddot{S}i$: $\dot{H}$

1 bγ. = 4,71 : 14,33 : 23,34 : 7,69

2. = 4,83 : 14,24 : 23,85 : 7,38

oder nahe = 1 : 3 : 5 : 1½, was zu dem Ausdruck des Chlorophyllits,



$$(2\dot{R}\dddot{S}i + \ddot{A}l^2\dddot{S}i^3) + 3aq$$

führt, welcher einen wasserhaltigen Cordierit darstellt.

Ganz dasselbe scheint der Bonsdorffit zu sein, dessen Analyse von ihrem Urheber approximativ mitgetheilt wurde, da das Resultat bei der Feuersbrunst in Åbo verloren ging.

Auch der Pyrargillit, der dem Fahlunit überhaupt sehr ähnlich ist, möchte nach G. Bischof ein zersetzter Cordierit sein. Nach der Analyse ist der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{A}l$: $\dddot{S}i$: $\dot{H}$ = 0,66 : 3 : 5,1 : 3; er enthält danach ⅔ der starken Basen des Cordierits.

Bischof: Lehrb. II, 375. — Carlsson: K. Vet. Acad. Förh. 1857. 241. — v. Bonsdorff: K. Vet. Ac. Handl. 1827. 156. Pogg. Ann. XVIII, 123. — Hisinger: Afhandl. i Fisik IV, 210. — Nordenskiöld: Berz. Jahresb. XII, 174. Pogg. Ann. XXVI, 487. Trolle-Wachtmeister: K. Vet. Ac. Handl. 1827. Berz. Jahresb. VIII, 213. Pogg. Ann. XIII, 70.

Weissit.

Verhält sich wie Fahlunit.

Erik Matts Grube zu Fahlun. Trolle-Wachtmeister.

Potton, Unter-Canada. Tennant.

	1.	2.
Kieselsäure	59,69	55,05
Thonerde	21,70	22,60
Eisenoxydul	1,43	12,60
Manganoxydul	0,63	—
Magnesia	8,99	5,70
Kalk	0,30 [1]	1,40
Kali	4,10	—
Natron	0,68	—
Wasser	3,20	2,25
	100,72	99,60

Tennant: Rec. of gen. Sc. 1836. J. f. pr. Chem. XIV, 35. — Trolle-Wachtmeister: Vet. Ac. Handl. 1827. Pogg. Ann. XIII, 371. XIV, 190.

Chlorophyllit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, und verhält sich übrigens wie Cordierit.

Dies Mineral von Unity, New-Hampshire in den Vereinigten Staaten, ist von Whitney und von mir untersucht worden. Sp. G. = 2,782. Rammelsberg.

Als wasserhaltigen Cordierit beschrieb v. Bonsdorff schon früher eine Metamorphose dieses Minerals von Åbo in Finland, welche man Bonsdorffit genannt hat. (S. Fahlunit).

	W.	R.
Kieselsäure	45,20	46,31
Thonerde	27,60	25,17
Eisenoxydul	8,25	F̶e 10,99
Manganoxydul	4,10	Spur
Magnesia	9,60	10,91
Kalk	—	0,58
Wasser	3,60	6,70
	98,35	100,66

Die erste Analyse ist nach der Bemerkung Whitney's nicht ganz genau.

Der Ch. ist nach Dana, Haidinger und meinen eigenen Beobachtungen ein veränderter Cordierit. Er hat bisweilen ganz das Ansehen des Gigantoliths, der gleichfalls ein zersetzter C. ist. Wenn ein kleiner Theil des Eisens als Oxydul in Rechnung gebracht wird, so stellt er sich als wasserhaltiger Cordierit dar,



$$(2\dot{R}\ddot{S}i + \overline{R}^2\ddot{S}i^3) + 3aq.$$

1) Zinkoxyd.

Gefunden.		Sauerstoff.		
Kieselsäure	46,31		24,05	5 At. =
Thonerde	25,17	11,75	14,60	[illegible] - =
Eisenoxyd	9,50	2,85		[illegible] - =
Eisenoxydul	1,35	0,30		
Magnesia	10,91	4,36	4,82	2 - =
Kalk	0,58	0,16		
Wasser	6,70		5,95	3 - =
	100,52			

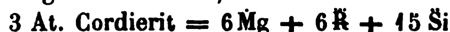
Whitney: Am. J. of Sc. XLI. Vgl. Dana Min. IV. Edit
Pogg. Ann. LXVII, 457.

Aspasiolith.

Giebt beim Erhitzen Wasser, verhält sich übrigens w
A. v. Kragerøe, Norwegen. Sp. G. = 2,764. Scheer

		Sauerstoff.
Kieselsäure	50,40	26,18
Thonerde	32,38	15,12
Eisenoxyd	2,60	0,78
Magnesia	8,01	3,20
Wasser	6,73	5,98
	100,12	

Wird das Eisen als Oxyd genommen, so ist der Sa wie im Cordierit, allein der Sauerstoff der Magnesia bet ein Drittel von $\ddot{\ddot{R}}$, d. h. 5,3, sondern nur 3,2. Es schein dierit 4 At. Magnesia verloren, und 8 At. Wasser aufgeno


3 At. Cordierit $= 6\dot{M}g + 6\ddot{\ddot{R}} + 15\dddot{S}i$


Aspasiolith $= 4 - + 6 - + 15 - + 8$ a

Will man solche Substanzen, in der Voraussetzung, prozess bis zur Neubildung einer Verbindung fortgesch Formel ausdrücken, so wäre der Aspasiolith


$(2\dot{M}g^3\dddot{S}i^2 + 3\ddot{\ddot{R}}^2\dddot{S}i^3) + 8\,aq,$

obgleich die Vereinigung von einem Singulo- und Tris scheint.

Der A. wird von noch unverändertem Cordierit Blum, Haidinger und Naumann erklären ihn mit I in zersetztem Zustande.

Bischof: Geologie II, 253. 279. – Blum: Pseudomorp
Haidinger: Pogg. Ann. LXXI, 266. — Naumann: J. f
XL, 1. — Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 323.

Pinit.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem weissen (oder bei grösserem Eisengehalt, einem dunklen) blasigen Glase. Der P. von Penig reagirt nach C. Gmelin mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali auf Borsäure. Ich habe keine derartige Reaktion bemerken können.

Der Giesekit verhält sich nach Berzelius wie der Pinit. Der Gigantolith schmilzt nach Trolle-Wachtmeister v. d. L. leicht mit einigem Aufschwellen zu einer grünlichen Schlacke. Der Iberit schmilzt zu einer dunklen Perle. Der Liebenerit ist v. d. L. nur an den Kanten schmelzbar.

Von Chlorwasserstoffsäure werden alle diese Substanzen schwer angegriffen.

A. Pinit.

1. Aue bei Schneeberg in Sachsen. Blaugraue Masse mit glimmerähnlichem Ueberzuge bedeckt (der vor der Analyse möglichst entfernt wurde). Rammelsberg.[1])
2. Penig in Sachsen. Aehnlich, der Ueberzug roth, reich an Eisenoxyd. *a*) Scott. *b*) Rammelsberg.
3. Neustadt bei Stolpen in Sachsen. Sogenannter säulenförmiger Glimmer, rothgefärbt. *a*) Massalin. *b*) Ficinus.
4. Sachsen. Sp. G. = 2,75. Marignac.
5. Auvergne. *a*) C. Gmelin. *b*) Gillet de Laumont. *c*) Rammelsberg (von St. Pardoux). *d*) Sp. G. = 2,74. Marignac.
6. Mont Breven im Chamounythal. Sp. G. = 2,84. Marignac.
7. Diana, New-York. Grüne sechsseitige Prismen, sp. G. = 2,75. Durch Säuren zersetzbar. Brush.

	1.	2.		3.		4.
		a.	b.	a.	b.	
Kieselsäure	46,83	48,00	47,00	45,0	54,6	46,10
Thonerde	27,65	28,00	28,36	30,0	23,6	32,46
Eisenoxyd	8,71	10,73	7,86	12,6	10,2[3])	4,27
Magnesia	1,02	—	2,48	—	—	2,26
Kalk	0,49	0,75	0,79	—	0,8	—
Kali	6,52 }	11,35	10,74	12,4	11,2	9,00
Natron	0,40 }		1,07	—	—	0,46
Wasser	7,80	3,00	3,83	—	1,2	5,45
	99,42[2])	101,83	102,13	100.	101,6	100.

1) Eine Analyse Klaproth's, die erste vom Pinit, ist offenbar unrichtig.
2) Klaproth giebt 29,5 Kieselsäure, 63,75 Thonerde und 6,75 Eisenoxyd an.
3) Einschliesslich 1,6 Manganoxyd.

	5. a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	55,96	49,08	48,92	47,50
Thonerde	25,48	33,92	32,29	31,80
Eisenoxyd	5,51	8,90	3,49	3,92
Magnesia	3,76	—	1,41[1])	—
Kalk	—	1,50	0,51	0,92
Kali	7,89	—	9,14	9,05
Natron	0,38	—	—	1,78
Wasser	1,41	5,50	4,27	5,03
	100,39	98,90	100,03	100.

B. Gieseckit.

8. Kangerdluarsuk in Grönland. *a*) **Pfaff.** *b*) **Strom**
(Mittel von zwei Analysen).

	a.	b.	c.
Kieselsäure	48,0	46,08	45,88
Thonerde	32,5	33,83	26,93
Eisenoxyd	4,0	3,73	7,00
Manganoxydul	—	1,15	—
Magnesia	1,5	1,20	7,87
Kali	6,5	6,20	4,84
Wasser	5,5	4,88	6,82
	98,0	97,07	99,34

C. Gigantolith.

9. Kirchspiel Tammela in Finland. *a*) Trolle-Wac monen. *c*) Sp.G. = 2,871. Marignac.

	a.	b.	c.
Kieselsäure	46,27	45,5	42,59
Thonerde	25,10	26,7	26,62
Eisenoxyd	15,60	13,8	15,73
Manganoxydul	0,89	0,9	0,95
Magnesia	3,80	2,4	2,63
Kali	2,70	5,8	5,44
Natron	1,20	—	0,86
Wasser	6,00	6,2	5,89
	101,56	101,3	100,71

1) Einschliesslich 0,11 Manganoxydul.

D. Iberit.

10. Montoval bei Toledo. Sp. G. = 2,89. Norlin.

Kieselsäure	40,90
Thonerde	30,74
Eisenoxyd	17,18
Manganoxydul	1,33
Magnesia	0,80
Kalk	0,40
Kali	4,57
Natron	0,04
Wasser	5,57
	101,53

E. Liebenerit.

11. Monte Viesena, Fleimserthal in Tyrol. Sp. G. = 2,814.

	a. Marignac.	b. Oellacher.
Kieselsäure	44,66	45,13
Thonerde	36,51	36,50
Eisenoxyd	1,94	2,63
Magnesia	1,40	u. Ċa 1,56
Kali	9,90	8,07
Natron	0,92	0,42
Wasser [1])	5,05	4,70
	100,38	99,01

F. Killinit.

12. Ein stängliges und körniges, graugrünes und bräunliches Mineral, prismatisch und basisch spaltbar, von Killiney bei Dublin. Wurde zuerst von Barker, jedoch unvollständig, dann von Lehunt (*a*), Blyth (*b*), Mallet (*c*)[2]) und Galbraith (*d*) untersucht.[3])

	a.	b.	c.	d. α.	d. β.
Kieselsäure	49,08	47,92	52,89	50,45	50,11
Thonerde	30,60	31,04	33,24	30,13	29,37
Eisenoxydul	2,27	2,33	3,27	3,53	2,23
Manganoxydul	—	1,25	—	—	—
Magnesia	1,08	0,46	—	1,09	1,03
Kalk	0,68	0,72	1,45	—	0,34
Kali	6,72	6,06	4,94	4,81	6,71
Lithion	—	—	0,46	Ṅa 0,95	0,60
Wasser	10,00	10,00	3,67	7,58	8,03
	100,43	99,78	99,92	98,54	98,42

1) Und etwas Kohlensäure.

2) Nach dessen Angabe schwärzt es sich beim Erhitzen, schwillt v. d. L. auf und schmilzt schwer zu einem weissen blasigen Email. Von Schwefelsäure wird es zersetzt. Sp. G. = 2,656. (2,688 Galbr.)

3) α Von Killiney, β von Dalkey.

Haidinger zeigte zuerst, dass der Pinit ein zerset
gleich dem Aspasiolith, Bonsdorffit, Chlorophyllit, Fahlun
lith etc. Die chemische Prüfung erweist, dass die Pinitbild
Aufnahme von Kali, Eisen und Wasser, und fast gä
der Magnesia charakterisirt wird. Sie scheint in der Glim
setzung zu finden.

Wir haben das Eisen im Pinit stets als Oxyd ange
Theil als Oxydul vorhanden sein kann, worüber jedoch
liegen. Wir werden daher bei der Berechnung hiera
müssen.

Die Analysen 3 *b* und 5 *a* weichen durch höheren Säu
gen merklich ab.

Sauerstoff.

A.

	1.	2.		3.		4.	5.	
		a.	b.	a.	b.		a.	c.
Si	24,33	24,92	24,42	23,36	28,35	23,95	29,05	25,4
Al	12,94	13,07	13,24	14,01	11,02	15,16	11,90	15,0
Fe	2,61	3,22	2,36	3,78	3,06	1,28	1,65	1,0
Mg (Ca)	0,54	0,21	1,41	—	0,23	0,90	1,50	0,6
K (Na)	1,21	1,93	2,09	2,10	1,90	1,65	1,43	1,5
H	6,93	2,67	3,40	—	1,06	4,84	1,24	3,7

Verhältniss.

Fe = Fe

	R	: R	: Si	: H		
1.	= 1,75	: 15,52	: 24,33	: 6,93	= 0,33	: 3
2 *a.*	2,14	: 16,29	: 24,92	: 2,67	= 0,40	: 3
b.	3,50	: 15,60	: 24,42	: 3,40	= 0,67	: 3
3 *a.*	2,10	: 17,79	: 23,36		= 0,33	: 3
b.	2,13	: 14,08	: 28,35	: 1,06	= 0,47	: 3
4.	2,55	: 16,44	: 23,95	: 4,84	= 0,47	: 3
5 *a.*	2,93	: 13,55	: 29,05	: 1,24	= 0,63	: 3
c.	2,22	: 16,12	: 25,42	: 3,79	= 0,40	: 3
d.	2,25	: 16,02	: 24,66	: 4,47	= 0,44	: 3
6.	2,72	: 16,74	: 23,22	: 4,79	= 0,50	: 3
7.	3,69	: 15,05	: 23,64	: 6,51	= 0,73	: 3

Fe = Fe

	R	: Al	: Si	: H		
1.	= 3,49	: 12,94	: 24,33	: 6,93	= 0,81	: 3
2 *a.*	4,29	: 13,07	: 24,92	: 2,67	0,99	: 3
b.	5,07	: 13,24	: 24,42	: 3,40	1,15	: 3
3 *a.*	4,62	: 14,01	: 23,36		0,99	: 3
b.	4,17	: 11,02	: 28,35	: 1,06	1,13	: 3
4.	3,40	: 15,16	: 23,95	: 4,84	0,67	: 3
5 *a.*	4,03	: 11,90	: 29,05	: 1,24	1,01	: 3
c.	2,91	: 15,08	: 25,42	: 3,79	0,58	: 3
d.	3,03	: 14,85	: 24,66	: 4,47	0,61	: 3
6.	4,03	: 14,77	: 23,22	: 4,79	0,82	: 3
7.	3,88	: 14,76	: 23,64	: 6,51	0,80	: 3

Nimmt man also nur Eisenoxyd, oder nur Eisenoxydul an, so ist das Sauerstoffverhältniss von $\overline{\mathrm{R}}$: $\dddot{\mathrm{Si}}$ entweder kleiner oder grösser als das von 3 : 5 im Cordierit. Es erscheint naturgemäss, anzunehmen, dass dieses Verhältniss durch die Veränderung des Minerals nicht gestört wurde, so dass mithin in den meisten Fällen beide Oxyde des Eisens gleichzeitig vorhanden sein werden. Unter dieser Voraussetzung erhält man folgende Sauerstoffproportionen:

	$\dot{\mathrm{R}}$	$\overline{\mathrm{R}}$	$\dddot{\mathrm{Si}}$	$\dot{\mathrm{H}}$				
1.	= 2,36	14,60	24,33	6,93	= 0,49	3	5	1,4
2 *a*.	3,03	14,95	24,92	2,67	0,61			0,5
b.	4,13	14,65	24,42	3,40	0,84			0,7
3 *a*.	4,62	14,02	23,36[1]		0,99			
b.	2,13	14,08	28,35	1,06[2]	0,38	2,5		0,2
4.	3,40	15,16	23,95	4,84[1]	0,71	3,2		1,0
5 *a*.	2,93	13,55	29,05	1,24[2]	0,50	2,3		0,2
c.	2,80	15,25	25,42	3,79	0,55	3		0,7
d.	3,03	14,85	24,66	4,47[1]	0,61			0,9
6.	4,03	14,77	23,22	4,79[1]	0,87	3,2		1,0
7.	3,88	14,76	23,64	6,51[1]	0,82	3,1		1,4

Nur in einem Fall (3 *a*) ist der Sauerstoff von $\dot{\mathrm{R}}$ = 1. Hier wäre die Magnesia des Cordierits vollständig durch Kali und Eisenoxydul ersetzt. In allen anderen Fällen aber wäre kein volles Aeq. von Basen für die Magnesia eingetreten, sondern nur $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$ u. s. w.

B.

8.

	a.	b.	c.
$\dddot{\mathrm{Si}}$	24,92	23,92	23,82
$\overline{\mathrm{Al}}$	15,18	15,80	12,37
$\overline{\mathrm{Fe}}$	1,20	1,12	2,10
$\dot{\mathrm{Mg}}$ ($\dot{\mathrm{Mn}}$)	0,60	0,74	3,15
$\dot{\mathrm{K}}$	1,10	1,05	0,82
$\dot{\mathrm{H}}$	4,89	4,34	6,06

Fe = $\overline{\mathrm{Fe}}$

	$\dot{\mathrm{R}}$	$\overline{\mathrm{R}}$	$\dddot{\mathrm{Si}}$	$\dot{\mathrm{H}}$				
a	= 1,70	16,38	24,92	4,89	= 0,31	3	4,6	0,9
b	= 1,79	16,92	23,92	4,34	= 0,32	3	4,1	0,8
c	= 3,97	14,67	23,82	6,06	= 0,81	3	4,9	1,2

Fe = $\dot{\mathrm{Fe}}$

a	= 2,50	15,18	24,92	4,89	= 0,50	3	4,9	0,9
b	= 2,54	15,80	23,92	4,34	= 0,48	3	4,6	0,9
c	= 5,37	12,57	23,82	6,06	= 1,28	3	5,7	1,5

Der Gieseckit wurde längst zum Pinit gestellt, obwohl Tamnau zu zeigen suchte, dass er Nephelin sei, wogegen das chemische Verhalten streitet. Er ist

---

1) Kein $\overline{\mathrm{Fe}}$.

2) Kein $\dot{\mathrm{Fe}}$.

entweder, wie Blum annimmt, eine Pseudomorphose v
solche von Cordierit; seine äussern Eigenschaften entfe
an eine ursprüngliche Substanz.

Nimmt man in den Analysen wie beim Pinit den Sa
3 : 5, so hat man:

	Ṙ	:	R̶	:	S̈i	:	Ḣ		
a.	2,50	:	15,18	:	24,98	:	4,89[1])	=	0,50 : 3,0
b.	2,54	:	15,80	:	23,92	:	4,34[1])	=	0,53 : 3,3
c.	5,62	:	14,29	:	23,82	:	6,06	=	1,18 : 3

Hiernach wäre die ursprüngliche Cordieritmischung i
dert, dass die Basen Ṙ unter Aufnahme von Kali nur zur I
während bei *c* die fortgenommene Magnesia durch ihr A
in allen Fällen aber die gleiche Menge Wasser aufgenomm

C.

9.

	a.	b.	c.
S̈i	24,04	23,62	22,13
Äl	11,72	12,47	12,43
F̶e	4,68	4,14	4,72
Ṁn, Ṁg	1,72	1,16	1,24
K̇, Ṅa	0,76	0,98	1,14
Ḣ	5,33	5,51	5,23

Der Gigantolith ist dem Pinit in jeder Hinsicht seh
auch von Haidinger für eine Pseudomorphose von Cordi

Fe = F̶e

		Ṙ	:	R̶	:	S̈i	:	Ḣ		
a	=	2,48	:	16,40	:	24,04	:	5,33	=	0,45 : 3 :
b	=	2,14	:	16,61	:	23,62	:	5,51	=	0,39 : 3 :
c	=	2,38	:	17,15	:	22,13	:	5,23	=	0,42 : 3 :

Fe = Ḟe

a	=	5,60	:	11,72	:	24,04	:	5,33	=	1,43 : 3 :
b	=	4,90	:	12,47	:	23,62	:	5,51	=	1,18 : 3 :
c	=	5,53	:	12,43	:	22,13	:	5,23	=	1,33 : 3 :

Setzt man den Sauerstoff von R̶ : S̈i = 3 : 5, so erhä

a	=	3,80	:	14,42	:	24,04	:	5,33	=	0,8 : 3 :
b	=	3,77	:	14,17	:	23,62	:	5,51	=	0,8 : 3 :
c	=	4,96	:	13,28	:	22,13	:	5,23	=	1,1 : 3 :

Danach enthält also der G. beide Oxyde des Eisens
Cordierits sind fast ersetzt, und Wasser ist aufgenomme
die Aufnahme von Kali unterscheidet ihn vom Esmarkit.

---

1) Kein F̶e.

D.

	10.
$\dddot{\mathrm{Si}}$	21,25
$\ddot{\mathrm{Al}}$	14,36
$\ddot{\mathrm{Fe}}$	5,15
$\dot{\mathrm{Mg}}$, $\dot{\mathrm{Mn}}$, $\dot{\mathrm{Ca}}$	0,73
$\dot{\mathrm{K}}$	0,78
$\dot{\mathrm{H}}$	4,94

$$\mathrm{Fe} = \ddot{\mathrm{Fe}}$$

$$\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{\mathrm{Si}} : \dot{\mathrm{H}}$$

$$1{,}51 : 19{,}51 : 21{,}25 : 4{,}94 = 0{,}23 : 3 : 3{,}3 : 0{,}8$$

$$\mathrm{Fe} = \dot{\mathrm{Fe}}$$

$$4{,}94 : 14{,}36 : 21{,}25 : 4{,}94 = 1{,}03 : 3 : 4{,}5 : 1{,}0$$
$$= 1{,}1 : 3{,}4 : 5 : 1{,}1$$

Der Iberit unterscheidet sich in nichts vom Gigantolith.

E.

	11a.
$\dddot{\mathrm{Si}}$	23,20
$\ddot{\mathrm{Al}}$	17,04
$\ddot{\mathrm{Fe}}$	0,39
$\dot{\mathrm{Mg}}$	0,55
$\dot{\mathrm{K}}$, $\dot{\mathrm{Na}}$	1,91
$\dot{\mathrm{H}}$	4,49

$$\mathrm{Fe} = \ddot{\mathrm{Fe}}$$

$$\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{\mathrm{Si}} : \dot{\mathrm{H}}$$

$$2{,}46 : 17{,}43 : 23{,}20 : 4{,}49 = 0{,}42 : 3 : 4{,}0 : 0{,}8$$

$$\mathrm{Fe} = \dot{\mathrm{Fe}}$$

$$2{,}72 : 17{,}04 : 23{,}20 : 4{,}49 = 0{,}48 : 3 : 4{,}1 : 0{,}8$$
$$= 0{,}59 : 3{,}67 : 5 : 1{,}0$$

Marignac betrachtet den Liebenerit als Pinit, Blum, Breithaupt und Haidinger erklären ihn für eine Pseudomorphose von Nephelin. War er einst Cordierit, so ist bei der Umwandlung auch etwas Kieselsäure fortgeführt worden.

F.

	12.				
	a.	b.	c.	d.	
				α.	β.
$\dddot{\mathrm{Si}}$	25,50	24,90	27,48	26,18	26,01
$\ddot{\mathrm{Al}}$	14,29	14,49	15,52	14,07	13,71
$\dot{\mathrm{Fe}}$	0,50	0,51	0,72	0,78	0,49
$\dot{\mathrm{Mg}}$, $\dot{\mathrm{Ca}}$ ($\dot{\mathrm{Mn}}$)	0,62	0,66	0,41	0,43	0,51
$\dot{\mathrm{K}}$ ($\dot{\mathrm{Na}}$)	1,14	1,03	1,09	1,06	1,29
$\dot{\mathrm{H}}$	8,89	8,89	3,26	6,74	7,14

$Fe = \ddot{F}e$

	$\dot{R}$	$\ddot{R}$	$\ddot{Si}$	$\dot{H}$			
a	= 1,76	15,04	25,50	8,89	= 0,35	3	:
b	= 1,69	15,24	24,90	8,89	= 0,33	3	:
c	= 1,50	16,60	27,48	3,26	= 0,28	3	:
dα	= 1,49	15,24	26,18	6,74	= 0,30	3	:
β	= 1,80	14,46	26,01	7,14	= 0,37	3	:

$Fe = \dot{F}e$

a	= 2,26	14,29		= 0,47	3	:
b	= 2,20	14,49		= 0,46	3	:
c	= 2,22	15,52		= 0,43	3	:
dα	= 2,27	14,07		= 0,48	3	:
β	= 2,29	13,71		= 0,50	3	:

Alle diese Substanzen sind keine reine Verbindunge produkte von einer ursprünglichen Substanz und Glimme ihrer Masse anhängt und sie zum Theil durchdringt.

Als Oosit erwähnt Marx ein pinitähnliches Mine in Baden.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI. J. f. pr. Chem. LXX Dana Min. p. 305. — Ficinus: Schrift. d. Dresdn. min. Ges. 280. — Galbraith: J. Geol. Soc. Dubl. VI, 165. — Gillet Mineralogie. — C. Gmelin: Kastn. Archiv I, 226. — v. Hau anst. 1854. 67. — Komonen: A. Nordenskiöld Beskrifnin mineralier p. 154. — Mallet: Privatmitthlg. — Marignac (Gigant.) Arch. phys. nat. IV, 159. (Liebenerit) Ibid. VI, 298. III, 216. — Massalin: Trommsd. N. J. IV, 2. 324. — N Förh. 1844. 219. Berz. Jahresb. XXV, 330. — Oellacher: Z 1844. S. 2. — Pfaff: Schwgg. J. XLV, 103. — Scott: In meyer: Gilb. Ann. XXXIII, 372. — Trolle-Wachtmeist

3. Anderweitige Hydrate.

Damourit.

Ein weisses schuppiges Mineral, in welchem der C kommt. Sp. G. = 2,792.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird undurchsich Schmilzt v. d. L. schwierig zu einem weissen Email. — trirter Schwefelsäure, und nur im ungeglühten Zustande

Delesse fand als Mittel von zwei Analysen:

		Sauerstoff
Kieselsäure	45,22	23,49
Thonerde	37,85	17,68
Kali	11,20	1,90
Wasser	5,25	4,66
	99,52	

Die Sauerstoffmengen verhalten sich = 12,3 : 9,3 : 1 : 2,4. Nimmt man sie = 12 : 9 : 1 : 2, so erhält man



$(\dot{K}^2 \dddot{Si}^3 + 3 \dddot{Al}^2 \dddot{Si}^2) + 4$ aq,

oder, wenn man 11 : 9 : 1 : 2 dafür wählt,



$(2 \dot{K} \dddot{Si} + 3 \dddot{Al}^2 \dddot{Si}^2) + 4$ aq.

Er steht dem Margarit und manchem Glimmer nahe.

Delesse: Ann. Chim. Phys. XV, 248. Berz. Jahresb. XXVI, 380. J. f. pr. Chem. XXXVII, 61.

Margarit.

Schwillt v. d. L. an und schmilzt. Der Diphanit giebt beim Erhitzen brenzliches Wasser und färbt sich dunkel, v. d. L. wird er opak, schwillt an, blättert sich auf, und schmilzt in der inneren Flamme zu einem blasenfreien Email. Nordenskiöld. Der Margarit (Emerylit, Corundellit und Clingmannit) verhält sich ähnlich, schmilzt aber sehr schwer.

A. Perlglimmer von Sterzing in Tyrol. *a)* Du Menil. *b)* Autor unbekannt. *c)* Sp. G. = 2,99. Hermann. *d)* Smith und Brush. *e)* Aus dem Pfitschthal. Faltin.

	a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure	37,00	33,50	32,46	28,55	29,57
Thonerde	40,50	58,00	49,18	50,24	52,63
Eisenoxyd	4,50	0,47	1,34	1,65	1,61
Kalk	8,96	7,50	7,42	11,88	10,79
Magnesia	—	0,08	3,21	0,69	0,64
Natron	1,24	—	1,71	1,87	0,74
Kali	—	—	0,05	—	0,44
Wasser	1,00	—	4,93	4,88	3,20
	93,20	99,55	100,30	99,76	Fl 0,13
					99,75

B. Diphanit aus den Smaragdgruben des Urals. Sp. G. = 3,04 — 3,07. Jewreinow.

Kieselsäure	34,02
Thonerde	43,33
Eisenoxydul	3,02
Manganoxydul	1,05
Kalk	13,11
Wasser	5,34
	99,87

C. Margarit.

1. Aus den Smirgelgruben vom Gummuchdagh in Kleinasien. Smith.
2. Von der griechischen Insel Nicaria. Derselbe.
3. Von der Insel Naxos. Derselbe.
4. Katharinenburg im Ural. Derselbe.

5. Village Green, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. …
6. Buncombe Co., Nord-Carolina. B. Silliman.
7. Unionville, Pennsylvanien. Craw.

	1.[1])	2.[2])	3.[3])	4.	5.[4])
Kieselsäure	30,83	30,04	29,68	28,50	31,…
Thonerde	49,30	49,08	49,38	51,02	50,…
Eisenoxyd	2,03	1,48	1,26	1,78	—
Kalk	10,83	11,20	11,18	12,05	10,…
Magnesia	0,50	Spur	—	—	0,…
Natron, Kali	1,90	2,58	1,25	?	2,…
Wasser	3,88	4,72	5,05	5,04	4,…
	99,27	99,10	97,80	98,39	99,…

Sauerstoff.

	A. c.	A. d.	A. e.	B.
$\ddot{S}i$	16,85	14,82	15,36	17,6…
$\ddot{A}l$	22,97	23,46	24,60	20,…
$\dot{F}e$	0,40	0,49	0,48	1,0…
$\dot{C}a$	2,42	3,37	3,07	3,7…
$\dot{M}g$	1,28	0,27	0,25	$\dot{M}n$ 0,…
$\dot{N}a$, $\dot{K}$	0,45	0,48	0,26	—
$\dot{H}$	4,38	4,34	2,84	4,7…

	C. 1.	2.	3.	4.	5.
$\ddot{S}i$	16,01	15,60	15,41	14,79	16,20
$\ddot{A}l$	23,02	22,92	23,06	23,82	23,75
$\dot{F}e$	0,61	0,44	0,39	0,53	—
$\dot{C}a$	3,09	3,20	3,19	3,44	2,93
$\dot{M}g$	0,20	—	—	—	0,18
$\dot{N}a$, $\dot{K}$	0,48	0,66	0,32	—	0,59
$\dot{H}$	3,[illegible]5	4,19	4,49	4,48	4,29

Oder

	$\dot{R}$	$\ddot{R}$	$\ddot{S}i$	$\dot{H}$
A. c.	3,85	23,37	16,85	4,3…
d.	4,12	23,95	14,82	4,3…
e.	3,58	25,08	15,36	2,8…
B.	3,96	21,23	17,67	4,7…
C. 1.	3,77	23,63	16,01	3,4…
2.	3,86	23,36	15,60	4,1…
3.	3,51	23,45	15,41	4,4…
4.	3,44	24,35	14,79	4,4…
5.	3,70	23,75	16,20	4,2…
6.	4,88	22,60	15,14	3,5…
7.	4,11	23,61	15,57	4,5…
Mittel =	3,89	23,49	15,77	4,1…

d. h. nahe = 1 : 6 : 4 : 1.

1) Mittel von drei Analysen. 2) Von zwei Analyse…
3) Von drei Analysen. 4) Von vier Analyse…

Der M. besteht folglich aus 1 At. Kalk ($\dot{M}g$, $\dot{N}a$), 2 At. Thonerde ($\ddot{F}e$), 2 At. Kieselsäure und 1 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. einfachkieselsaurem Kalk, 1 At. sechstelkieselsaurer Thonerde und 1 At. Wasser betrachten,



$$(\dot{R}\dddot{S}i + \ddot{R}^2 \dddot{S}i) + aq.$$

Breithaupt machte zuerst auf die Identität des Diphanits von Nordenskiöld mit dem Perlglimmer aufmerksam.

Das den M. von Pfitsch begleitende dunkelgrüne, ihm sonst sehr ähnliche Mineral ist v. d. L. unschmelzbar, und besteht nach Hetzer aus 28,04 Kieselsäure, 23,19 Thonerde, 25,7 Eisenoxyd, 15,68 Magnesia, 1,43 Kalk, 2,30 Wasser, 0,98 Fluor.

Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg. 1848. Nr. 19. — Faltin: Ztschr. f. d. ges. Naturw. V, 301. — Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 16. — Hetzer: S. Faltin. — Jewreinow: Bull. de St. Petersb. V, 17. Pogg. Ann. LXX, 554. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II. Ser. VIII, 1. J. f. pr. Chem. IL, 195. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 207. J. f. pr. Chem. LIX, 161. Dana Min. p. 300.

Euphyllit. Ein dem M. ähnliches Mineral, sp. G. = 2,963—3,008, welches mit Turmalin und Korund bei Unionville, Delaware Co., Pennsylvanien, vorkommt.

	Crooke.	Sauerstoff.	Smith u. Brush.[1]	Sauerstoff.
Kieselsäure	39,04	20,27	40,28	20,91
Thonerde	51,38	23,99	42,08	19,65
Eisenoxyd	—	—	1,42	0,42
Kalk	3,19	0,91	1,25	0,36
Magnesia	1,09	0,43	0,70	0,28
Natron	0,87	0,22	4,71	1,20
Kali	—	—	3,60	0,61
Wasser	4,59	4,08	5,55	4,93
	100,16		99,59	

Die Angaben der beiden Analytiker weichen in Betreff der Thonerde und der Alkalien so sehr ab, dass die Zusammensetzung zweifelhaft bleibt.

Nach Crooke wäre der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{A}l : \dddot{S}i : \dot{H} = 1 : 15 : 13 : 2{,}6$. Nach Smith und Brush hingegen ist er $= 1 : 8{,}2 : 8{,}6 : 2$, d. h. fast $= 1 : 9 : 9 : 2$, der Formel



$$(\dot{R}^2 \dddot{S}i + 2\ddot{R}^3 \dddot{S}i^4) + 4\ aq$$

entsprechend.

Crooke: Am. J. of Sc. II. Ser. VIII, 1. — Smith und Brush: Ibid. XI, 209. Dana Min. p. 291.

---

1) Mittel von vier Analysen.

Chloritoid (Chloritspath).

Giebt im Kolben etwas alkalisch reagirendes Wasser (wahrscheinlich von anhängendem Brauneisenstein herrührend). Ist v. d. L. unschmelzbar, färbt sich aber bräunlich (auch das graugrüne Pulver wird beim Glühen an der Luft rothbraun). Mit den Flüssen reagirt er auf Eisen und Spuren von Mangan.

Säuren ziehen Eisenoxyd und etwas Thonerde aus, greifen aber das reine Mineral nicht an. Erdmann. Es wird von Schwefelsäure vollkommen zersetzt. v. Kobell.

Dieses von Fiedler bei Kosoibrod am Ural als Begleiter des Diaspors aufgefundene Mineral ist zuerst von O. Erdmann, später nochmals unter seiner Leitung von Gerathewohl untersucht worden. Eine Analyse v. Bonsdorff's gab einen bedeutenden Wassergehalt zu erkennen, den auch andere Untersucher bestätigt haben.

1. Kosoibrod. *a*) O. Erdmann. *b*) Gerathewohl. *c*) v. Bonsdorff. *d*) Hermann. *e*) v. Kobell.
2. Gummuchdagh in Kleinasien. Schwarz, mit dunkelgrüner Farbe durchscheinend, sp. G. = 3,52. Smith.
3. Pregratten in Tyrol. v. Kobell.

	1.						2.	3.
	a.		b.	c.	d.	e.		
	α.	β.						
Kieselsäure	24,90	24,96	24,40	27,48	24,54	23,01	23,75	26,19
Thonerde	46,20	43,83	45,17	35,57	30,72	40,26	39,84	38,30
Eisenoxyd					17,28			6,00
Eisenoxydul	28,89	31,21	30,29	27,05	17,30	27,40	27,62	21,11
Manganoxydul	—	—	—	0,30	—	—	0,52	—
Magnesia	—	—	—	4,29	3,75	3,97	0,58	3,30
Kalk	—	—	—	—	—	—	0,64	—
Alkali	—	—	—	—	—	—	0,30	—
Wasser	—	—	—	6,95	6,38	6,34	6,85	5,50
	99,99	100.	99,86	101,64	99,97	100,98	100,10	100,10

Nach v. Kobell verliert der Ch. das Wasser sehr langsam und erst in sehr starker Hitze vollständig. Dennoch ist nicht vorauszusetzen, dass Erdmann einen Wassergehalt übersehen habe, indem er das Mineral in einer Glasretorte glühte und dabei nur 0,42 p. C. Verlust erhielt, da die Analysen keinen grösseren ergaben. Man muss daher der Ansicht Hermann's beipflichten, dass die von Erdmann untersuchten Exemplare durch das Brennen des Gesteins für die Smirgelgewinnung entwässert waren, wiewohl die Farbe des Minerals und das von Erdmann angegebene Verhalten des Pulvers beim Glühen im Widerspruch damit stehen. Allein Erdmann's Analysen (auch 1*b* und 2) fehlt auch die Magnesia, in Betreff deren es wohl erlaubt sein dürfte, anzunehmen, dass sie bei dem Gange der Analyse übersehen und in der Thonerde enthalten sei, eine Vermuthung, die um so gegründeter ist, als eigene Erfahrung oft gezeigt hat, dass mehr als 2 bis 4 p. C. Magnesia mit der Thonerde gefällt werden können.

Da die Oxydationsstufen des Eisens nur von Hermann und v. Kobell bestimmt worden sind, so können nur 1*d* und 3 hier discutirt werden

Es ist der Sauerstoff

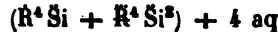
von		$\dot{R}$	$\bar{R}$	$\ddot{Si}$	$\dot{H}$				
	in 1*d* =	5,31	19,51	12,71	5,60	= 0,8	3	1,9	0,9
	3 =	6,00	19,69	13,59	4,88	= 0,9	3	2,1	0,7

Nimmt man die Proportion 1 : 3 : 2 : 1 an, so enthält der Chloritoid gleiche At. Eisenoxydul (Magnesia), Thonerde (Eisenoxyd), Säure und Wasser, und kann durch



$$(\dot{R}^2 \ddot{Si} + \bar{R}^2 \ddot{Si}) + 2\ aq$$

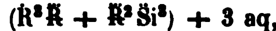
oder durch



$$(\dot{R}^4 \ddot{Si} + \bar{R}^4 \ddot{Si}^3) + 4\ aq$$

bezeichnet werden, wo im letzten Fall beide Glieder gleiche Sättigungsstufen sind.

v. Kobell hat die Constitution des Minerals etwas anders auszudrücken gesucht, indem er darin ein Aluminat annimmt,



$$(\dot{R}^3 \bar{R} + \bar{R}^2 \ddot{Si}^3) + 3\ aq,$$

wobei die Thonerde im ersten Gliede als Säure, im zweiten als Basis vorhanden wäre.

In dem uralischen Ch. kommt 1 At. Eisenoxyd auf 3 At. Thonerde, in dem tyroler dagegen ist dies Verhältniss = 1 : 10.

Sismondin. Dieses Mineral von St. Marcel stimmt im Aeusseren, im spec. Gew. und im chemischen Verhalten mit dem Ch. überein. Nur ist es nach v. Kobell v. d. L. sehr schwer schmelzbar zu einem schwärzlichen Glase.

	Delesse.	v. Kobell.
Kieselsäure	24,1	25,75
Thonerde	43,2	37,50
Eisenoxyd	?	?
Eisenoxydul	23,8	21,00
Magnesia	—	6,20
Wasser	7,6	7,80
	98,7	Unzers. 0,50
		98,75

Die Magnesia dürfte auch hier in der ersten Analyse übersehen sein. Die Bestimmung des Eisenoxyds wird ohne Zweifel erkennen lassen, dass der S. nichts anderes als Chloritoid ist.

v. Bonsdorff. G. Rose Reise nach d. Ural I, 252. Berz. Jahresb. XVIII, 238. — Delesse: Ann. Chim. Phys. III. Sér. IX, 388. — O. Erdmann: J. f. pr. Chem. VI, 89. — Gerathewohl: Ebendas. XXXIV, 454. — Fiedler: Pogg. Ann. XXV, 327. — Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 13. — v. Kobell: (1*e* und 3) Ebendas. LVIII, 40. (3) Ann. d. Chem. u. Pharm. XC, 244. — Smith: Ann. Mines, IV. Sér. XVIII, 300.

Masonit. Ein Mineral von Natic Village, Rhode-Island, dessen sp. G. = 3,45—3,46 ist.

	Jackson.	Whitney.	Her
Kieselsäure	33,20	28,27	39
Thonerde	29,00	32,16	26
Eisenoxydul	25,93	33,72	$\dddot{F}e$ 18
Manganoxydul	6,00	0,30	$\dot{F}e$ 16
Magnesia	0,24	4,29	1
Wasser	5,60	5,00	4
	99,97	99,28	100

Diese Angaben stimmen nicht überein, so dass es zw Mineral zum Chloritoid gehört, wie Dana annimmt.

Hermann's Analyse berechtigt nicht dazu, da in i $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{S}i : \dot{H} = 4,08 : 17,95 : 16,96 : 4,00 = 1 : 4 : 4$

$$(\dot{R}^3 \dddot{S}i^2 + 4 \dddot{R} \dddot{S}i) + 3 \text{ aq} = (3 \dot{R} \dddot{S}i + \dddot{R}^4 \dddot{S}i^3$$

oder wenn das Verhältniss = 1 : 4½ : 4 : 1 ist,

$$(\dot{R}^3 \dddot{S}i + 3 \dddot{R} \dddot{S}i) + 2 \text{ aq}$$

folgt.

Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 14. — Jackson: Öfv 1845. 176. — Whitney: Dana Min. p. 298.

Clintonit.

Der Clintonit (Seybertit) ist v. d. L. unschmelzbar, Farbe, wird undurchsichtig, giebt im Kolben neutral reag

Wird von Chlorwasserstoffsäure vollkommen zersetzt.

Der Xanthophyllit giebt mit den Flüssen grünlich ren verhält er sich wie Clintonit, doch erfolgt die Zerset G. Rose.

Der Disterrit (Brandisit) giebt beim Erhitzen Wass schen Stücken neutral, von etwas verwitterten rothbr reagirt. V. d. L. wird er trübe und graulichweiss, ist un mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens und der Kiesels

Wird von Chlorwasserstoffsäure nicht merklich angeg säure aber bei anhaltendem Erhitzen zersetzt. v. Kobell.

Nordamerikanische Mineralogen nannten ein für Bron von Amity, New-York, Clintonit. Es ist dasselbe, w Seybertit analysirte, während es von Richardson als net wurde. Es ist neuerlich von Brush analysirt worde Letztgenanntem gefundene kleine Menge Zirkonsäure gleic

Xanthophyllit ist ein gelbes Mineral von glimmerä Slatoust am Ural, welches G. Rose zuerst beschrieb.

Disterrit (Breithaupt) oder Brandisit (Haidin von Glimmerstruktur, und von Monzoni im Fassathal beka

1. Seybertit. Clemson.
2. Holmesit. Richardson.
3. Clintonit. Sp. G. = 3,148. Brush.

	1.	2.	3.[1])	Sauerstoff.	
Kieselsäure	17,0	19,35	20,18	10,71	10,90
Zirkonsäure	—	2,05	0,72	0,19	
Thonerde	37,6	44,75	38,90	18,18	19,19
Eisenoxyd	5,5	4,80	3,37	1,01	
Manganoxydul	—	1,35	—		
Magnesia	24,3	9,05	21,25	8,50	12,67
Kalk	10,7	11,45	13,52	3,85	
Natron	—	—	1,14	0,29	
Kali	—	—	0,29	0,03	
Wasser	3,6	4,55	1,04		0,92
Fluor	—	0,90	100,41		
	98,7	98,25			

4. Xanthophyllit. Sp. G. = 3,044. (G. Rose.) Meitzendorff. (Mittel aus drei Analysen.)

5. Disterrit. Sp. G. = 3,042—3,051 (Brthpt.). v. Kobell.

	4.	Sauerstoff.		5.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	16,30		8,47	20,00		10,40
Thonerde	43,95	20,53	21,37	43,22	20,23	21,31
Eisenoxyd	2,81[2])	0,84		3,60	1,08	
Magnesia	19,31	7,72	11,59	25,01	10,00	11,23
Kalk	13,26	3,72		4,00	1,14	
Natron	0,61	0,15		$\dot{K}$ 0,57	0,09	
Wasser	4,33		3,84	3,60		3,19
	100,57			100.		

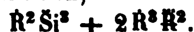
G. Rose hat zuerst auf die grosse Aehnlichkeit des Clintonits mit dem Xanthophyllit aufmerksam gemacht. Wir stellen hier mit Dana die genannten Mineralien unter dem Namen Clintonit als dem ältesten zusammen, da auch ihre Zusammensetzung für eine solche Vereinigung spricht.

Im Clintonit ist nach Brush nur Eisenoxyd enthalten, und man darf dasselbe auch wohl für den Xanthophyllit und Disterrit annehmen. Dann ist der Sauerstoff

	$\dot{R}$	$\dddot{R}$	$\dddot{Si}$	$\dot{H}$
von	$\dot{R}$	$\dddot{R}$	$\dddot{Si}$	$\dot{H}$
in 3 =	1	1,5	0,8	0,08
4 =	1	1,8	0,7	0,3
5 =	1	1,9	1	0,3

Hiernach ist es nicht möglich, einen gemeinsamen Ausdruck für diese Analysen zu geben.

In der Analyse des Clintonits lässt sich das Sauerstoffverhältniss 1 : 1,5 : 0,75 = 4 : 6 : 3 erkennen, wonach man ihn als eine Verbindung eines Trisilikats und Bialuminats betrachten kann,



$$\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + 2\dot{R}^3\dddot{R}^2.$$

1) Mittel von zwei Analysen.

2) Entsprechend 2,53 Oxydul der Analyse.

Im Xanthophyllit ist jenes Verhältniss = 10 : 18
= 10 : 18 : 6 : 3, so erhält man:



G. Rose hat das Eisen als Oxydul und das Sauer
21 : 9 : 4 genommen.

Für den Disterrit oder Brandisit giebt der Versuch
3 : 1, entsprechend



Ob diese Mineralien sich in ihrem ursprünglichen u
befinden, und welche Bewandtniss es mit dem Wasserg
noch zweifelhaft. Müller fand den Augit (Fassait) vo
verwandelt, unstreitig dieselbe Pseudomorphose, welch
als Glimmer nach Fassait beschrieb.

Dana macht die Bemerkung, dass im Clintonit und
sämmtlicher Basen dreimal so gross als der der Kieselsäu
lit ist er, wie man sieht, viermal so gross.

Andererseits ist zu bemerken, dass in diesen Minera

		Ṙ	:	(Si, R̶)
im Clintonit	=	1	:	2,3
– Xanthophyllit	=	1	:	2,5
– Disterrit	=	1	:	2,9

ist.

Blum: Nachtr. z. d. Pseudom S. 80. — Brush: Am. J
J. f. pr. Chem. LXIII, 462. — Clemson: Am. J. of Sc. XXI
f. pr. Chem. XLI, 154. — Meizendorff: Pogg. Ann. LVIII
d. nat. Ges. zu Basel 1857. — Richardson: Rec. gen. Sc.
XIV, 38. — G. Rose: Pogg. Ann. L, 654. Minsyst. 41.

Cronstedtit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und Spuren von Fluor.
färbt sich beim Glühen an der Luft braunroth. V. d.
auf und schmilzt langsam an den Kanten zu einem m
(einer grauen magnetischen Kugel. Kobell). Reagirt mi
und Mangan.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Steinmann analysirte den C. von Przibram zwe
stimmte dann den Gehalt an Eisenoxyd. Die Combi
giebt (mit den nöthigen Correctionen):

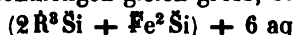
	a.	Sauerstoff.		b.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	22,83		11,85	22,45		11,66
Eisenoxyd	35,35		10,60	35,35		10,60
Eisenoxydul	25,94	5,76		27,18	6,03	
Manganoxydul	3,82	0,87	7,93	2,88	0,65	8,71
Magnesia	3,25	1,30		5,08	2,03	
Wasser	10,70		9,51	10,70		9,51
	101,89			103,64		

Sauerstoff $\dot{R} : \ddot{\bar{F}}e : \dddot{Si} : \dot{H}$

$a = 2,25 : 3 : 3,35 : 2,7$

$b = 2,46 : 3 : 3,30 : 2,7$

Die Analysen sind, schon wegen des bedeutenden Ueberschusses, nicht genau genug, um die Zusammensetzung des C. mit Sicherheit festzustellen. Wahrscheinlich sind die Sauerstoffmengen gleich gross, so dass man die Formel



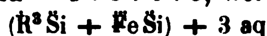
$$(2\dot{R}^3\dddot{Si} + \ddot{\bar{F}}e^2\dddot{Si}) + 6\ aq$$

schreiben kann, welche v. Kobell in



$$3\dot{R}^2\dddot{Si} + 2\ddot{\bar{F}}e\dot{H}^3$$

umgeändert hat, oder sie sind = 3 : 3 : 4 : 3, woraus man



$$(\dot{R}^3\dddot{Si} + \ddot{\bar{F}}e\dddot{Si}) + 3\ aq$$

erhält.

Eine wiederholte Untersuchung ist daher nothwendig.

v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 196. — Steinmann: Ebendas. XXXII, 69.

Anhang. Sideroschisolith von Conghonas do Campo in Brasilien verhält sich ganz wie Cronstedtit. Die Analyse einer sehr kleinen Menge, ohne Rücksicht auf die Oxydationsstufen des Eisens, hatte Wernekink 16,3 Kieselsäure, 75,5 Eisenoxydoxydul, 4,1 Thonerde, 7,3 Wasser gegeben, also über 3 p. C. Ueberschuss, so dass man für jetzt höchstens vermuthen kann, das Mineral sei Cronstedtit.

Pogg. Ann. I, 387.

Thuringit.

Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen magnetischen Kugel.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung zersetzt.

1. Reichmannsdorf bei Saalfeld, Thüringen. *a*) Rammelsberg. *b*) Smith.
2. Schmiedeberg bei Saalfeld. Keyser.
3. Potomac-Fluss. (Owenit). *a*) Smith. *b*) Keyser.

	1.		2.	3.	
	a.	b.		a.	b.
Kieselsäure	22,35	22,05	23,55	23,55	23,21
Thonerde	18,39	16,40	15,63	16,46	15,59
Eisenoxyd	14,86	17,66	13,79	14,33	13,89
Eisenoxydul	34,34	30,78	34,20	32,78	34,58
Magnesia	1,25	0,89	1,47	1,60	2,62[1])
Natron ($\dot{K}$)	—	0,14	—	0,46	0,49
Wasser	9,81	11,44	10,57	10,48	10
	101,00	99,36	99,21	99,66	100

1) Einschliesslich 0,36 Kalk.

Sauerstoff.

	1.		2.	3.
	a.	b.		a.
$\dddot{Si}$	11,60	11,44	12,22	12,22
$\dddot{Al}$	8,59	7,66	7,30	7,68
$\dddot{Fe}$	4,46	5,20	4,44	4,30
$\dot{Fe}$ ($\dot{Mg}$)	8,42	7,19	8,18	7,92
$\dot{H}$	8,72	10,17	9,39	9,31

Oder $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} : \dot{H}$

1 *a*	=	1 : 1,6 : 1,4 : 1,0
1 *b*	=	1 : 1,8 : 1,6 : 1,4
2	=	1 : 1,4 : 1,5 : 1,1
3 *a*	=	1 : 1,5 : 1,6 : 1,2
3 *b*	=	1 : 1,3 : 1,4 : 1,1

Das nächstliegende Verhältniss 1 : 1½ : 1½ : 1 lässt si



$$(2\dot{Fe}^2\dddot{Si} + \left.\begin{matrix}\dddot{Al}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\}^2 \dddot{Si}) + 4\ aq$$

ausdrücken.

Keyser (Genth): Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 167. XVIII,
376. LXIII, 467. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XVIII, 372.

Hisingerit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. sc schwarzen Perle oder einem schwarzen Glase, und reagir Kieselsäure und Eisen. Der H. von der Gillinge-Grube sc bedeckt sich mit Blasen, und wird im Oxydationsfeuer melsberg.

Wird von Säuren unter Abscheidung von Kieselsäure

1. Riddarhyttan in Westmanland. *a*) Hisinger. *b*) Ra
2. (Gillingit) Gillinge-Grube in Södermanland. *a*) Be melsberg.
3. (Thraulit) Bodenmais in Baiern. *a*) Hisinger. *b*) v.
4. Orijärfvi in Finland. Sp.G. = 2,791. Hermann.

	1.		2.		
	a.	b.	a.	b.	a.
Kieselsäure	36,30	33,07	27,50	32,18	31,[illegible]
Eisenoxyd } Eisenoxydul }	44,39	34,78 / 17,59	51,50	30,10 / 8,63	49,[illegible]
Kalk	—	2,56	—	5,50	—
Magnesia	—	0,46	—	4,22	—
Wasser	20,70	11,54	11,75	19,37	20,[illegible]
	101,39	100.	$\dddot{Al}$ 5,50	100.	101,[illegible]
			$\dddot{Mn}$ 0,77		
			97,02		

Der von mir untersuchte H. 1*b* war von vielem Schv sen, welcher nebst etwas Schwefelkupfer bei Berechnun zogen ist.

Die relativen Mengen beider Oxyde des Eisens sind nur von Hermann und von mir bestimmt worden.

		Sauerstoff.	
	$\dot{R}$: $\bar{F}e$: $\dddot{S}i$: $\dot{H}$		
1 *b*.	= 4,81 : 10,43 : 17,18 : 10,26	=	0,8 : 1,9 : 3 : 1,8
2 *b*.	= 5,13 : 9,03 : 16,72 : 17,22	=	0,9 : 1,7 : 3 : 3,1
4.	= 11,37 : 3,22 : 15,31 : 11,55	=	2,2 : 0,63 : 3 : 2,3

Hiernach ist in dem H. von Riddarhyttan das Sauerstoffverhältniss wohl = 1 : 2 : 3 : 2. Er enthält dann 6 At. Eisenoxydul (Kalk), 4 At. Eisenoxyd, 9 At. Säure und 12 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung



$$(3\dot{F}e^2\dddot{S}i + 2\bar{F}e^2\dddot{S}i^3) + 12\ aq$$

bezeichnen.

Der berechneten Zusammensetzung stellen wir die Analyse nach Verwandlung der Erden in das Aeq. von Eisenoxydul gegenüber.

			Gefunden.
9 At. Kieselsäure	= 3465	= 30,10	32,71
4 - Eisenoxyd	= 4000	= 34,73	34,41
6 - Eisenoxydul	= 2700	= 23,45	21,46
12 - Wasser	= 1350	= 11,72	11,42
	11515	100.	100.

In dem H. von der Gillinge-Grube ist jenes Verhältniss = 1 : 2 : 3 : 3; er ist also dem vorigen gleich, enthält aber die anderthalbfache Menge Wasser,



$$(3\dot{F}e^2\dddot{S}i + 2\bar{F}e^2\dddot{S}i^3) + 18\ aq.$$

			Gefunden.
9 At. Kieselsäure	= 3465	= 28,44	30,68
4 - Eisenoxyd	= 4000	= 32,81	28,70
6 - Eisenoxydul	= 2700	= 22,14	22,15
18 - Wasser	= 2025	= 16,61	18,47
	12190	100.	100.

Ihm nahe steht der H. (Thraulit) von Bodenmais. v. Kobell erhielt 50,86 p. C. Eisenoxyd. Berechnet man daraus die Menge beider Oxyde unter der Voraussetzung, dass ihr Sauerstoff = 1 : 2 sei, so erhält man:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	31,28	16,24
Eisenoxyd	29,06	8,72
Eisenoxydul	19,61	4,36
Wasser	19,12	17,00
	99,07	

Doch folgt dann das Sauerstoffverhältniss von 1 : 2 : 4 : 4 oder die Formel



$$(3\dot{F}e\dddot{S}i + \bar{F}e^2\dddot{S}i^3) + 12\ aq.$$

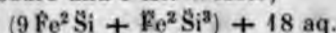
v. Kobell hat später in diesem Mineral nur 5,7 p. C. Eisenoxydul gefunden. Er glaubt, dass noch ein Theil desselben von beigemengtem Magnetkies herrühre, und der Thraulit eigentlich



$$\bar{F}e^2\dddot{S}i^3 + 6\ aq$$

sei.

Der H. von Orijärfvi ist viel reicher an Eisenoxydul. Nimmt man den Sauerstoff = 2,25 : 0,75 : 3 : 2,25 = 9 : 3 : 12 : 9, so enthält er 9 At. Oxydul, 1 At. Oxyd, 6 At. Säure und 9 At. Wasser,



$(9\,\dot{F}e^2\,\dddot{S}i + \ddot{\overline{F}}e^2\,\dddot{S}i^3) + 18$ aq.

				Gefunden.
6 At.	Kieselsäure	= 2310,0	= 27,58	28,24
1 -	Eisenoxyd	= 1000,0	= 11,95	10,28
9 -	Eisenoxydul	= 4050,0	= 48,39	49,05
9 -	Wasser	= 1012,5	= 12,08	12,43
		8372,5	100.	100.

Die Unsicherheit, welche aus den Differenzen der Analysen für die Zusammensetzung dieser Verbindungen entspringt, liegt grossentheils in Beimengungen, von denen keine Abänderung frei zu sein scheint.

Berzelius u. Hisinger: Pogg. Ann. XIII, 505. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 238. — v. Kobell: Pogg. Ann. XIV, 467. Schwgg. J. LXII, 198. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXV, 398.

Anhang.

Unvollkommen bekannte Hydrosilikate.

Agalmatolith.

Mit diesem Namen sind verschiedenartige weiche Mineralien bezeichnet worden, aus denen zum Theil Figuren geschnitzt werden (chinesischer Bildstein). Ihre Sonderung hat Scheerer neuerlich versucht.

I. Kali-Thonerde-Silikate. (Eigentlicher Agalmatolith.)

1. China. *a*) Gelblich. Vauquelin. *b*) Grün. Klaproth.
2. Nagyag, Siebenbürgen. Klaproth.

	1. a.	1. b.	2.
Kieselsäure	56	54,50	55,0
Thonerde	29	34,00	33,0
Eisenoxyd	1	0,75	0,5
Kali	7	6,25	7,0
Kalk	2	—	—
Wasser	5	4,00	3,0
	100	99,50	98,5

Der Sauerstoff von $\dot{K} : \ddot{\overline{A}}l : \dddot{S}i : \dot{H}$ ist annähernd = 1 : 9 : 18 : 3.

II. Kalk-Thonerde-Silikate, wie z. B.

1. ein von Thomson untersuchtes;
2. ein graugrünes, Diaspor führendes Mineral von Schemnitz, sp. G. = 2,735. Karafiat.

	1.	2.
Kieselsäure	49,81	49,50
Thonerde	29,60	27,45
Eisenoxyd	1,50	1,14
Kalk	6,00	5,56
Magnesia	—	0,72
Kali	6,80	10,20
Wasser	5,50	5,10
	99,21	99,67

Hier ist der Sauerstoff von

$$\dot{R} : \overset{\cdots}{\bar{R}} : \overset{\cdots}{Si} : \dot{H}$$

in 1 = 1 : 5 : 9 : 1,7

2 = 1 : 3,6 : 7,1 : 1,3

S. ferner Onkosin.

III. Thonerde-Silikate. Solche sind als Agalmatolith von Klaproth, Lychnell und Walmstedt analysirt worden, und dürften zum Kaolin, Steinmark, Cimolit etc., d. h. zu den Thonarten gehören. Vgl. Pyrophyllit.

IV. Magnesia-Silikate. Die Analysen von Holger, Scheerer, Schneider und Wackenroder beziehen sich auf Speckstein. S. diesen.

v. Holger: Baumgartn. Ztschr. V, 1. J. f. pr. Chem. X, 446. Berz. Jahresb. XVIII, 228. — Karafiat: Pogg. Ann. LXXVIII, 575. — Klaproth: Beitr. II, 184. V, 19. 21. — Lychnell: K. Vet. Acad. Handl. 1834. Berz. Jahresb. XV, 218. — Scheerer: Handwört. d. Chem. 2. Aufl. Art. Agalmatolith. — Schneider: S. Speckstein. — Thomson: Outl. I, 343. — Wackenroder: J. f. pr. Chem. XXII, 8.

Alvit.

Ein zirkonähnliches Mineral aus dem südlichen Norwegen, welches nach einer vorläufigen Analyse 20,33 Kieselsäure, 22,01 Yttererde, 15,13 Thorerde (?), 3,92 Zirkonsäure, 0,4 Kalk, 14,11 Thon- und Beryllerde, 0,27 Ceroxyd, 9,66 Eisenoxyd und 9,32 Wasser enthalten soll.

Forbes und Dahl: J. f. pr. Chem. LXVI, 446.

Baltimorit.

Diesen Namen führt nach Thomson ein faseriger Serpentin (s. diesen) sowohl, als auch zwei Substanzen, nämlich 1. ein blaues faseriges Mineral von den Bare Hills bei Baltimore, dessen sp. G. = 2,59 ist, und 2. ein anderes von demselben Fundort.

Das erstere giebt v. d. L. Chromreaktion, und wird von Schwefelsäure vollständig zersetzt.

	1. Hermann.	Sauerstoff.	2. Hauer.	Sauerstoff.
Kieselsäure	33,26	17,23	27,15	14,09
Thonerde	7,23	3,36	18,54	8,66
Chromoxyd	4,34	1,28	Kalk 15,08	4,29
Eisenoxydul	2,89	0,62	Spur	
Magnesia	38,56	15,32	26,00	10,40
Wasser	12,44	11,02	13,23	11,76
Kohlensäure	1,30	0,94	100.	
	100,02			

Diese beiden Substanzen sind mithin ganz verschieden.

Nimmt man in Hermann's B. eine Beimengung von Magnesit an, so ist d Sauerstoff von Ṙ : R̶ : Si : Ḣ = 15,47 : 4,64 : 17,23 : 11,02, oder Ṙ : R̶,Si : = 3 : 4,2 : 2,1, mithin so nahe = 3 : 4 : 2, dass man die Substanz für eine Serpentin erklären muss, der reich an Thonerde und Chromoxyd ist.

v. Hauer: Kenngott Uebersicht 1858. S. 55. — Hermann: J. f. pr. Che LIII, 20.

Bergholz (Bergkork, Bergleder).

Giebt beim Erhitzen Wasser, und färbt sich mehr roth.

Wird durch Chlorwasserstoffsäure ziemlich leicht zersetzt; die Kieselsäu behält die Form der Stücke, und besteht, unter dem Mikroskop betrachtet, au parallelen Fasern, die aus einzelnen aneinandergereihten Kügelchen gebildet z sein scheinen. Nach dem Glühen erfolgt die Zersetzung schwieriger.

1. Bergholz von Sterzing in Tyrol. *a*) Thaulow. *b*) Hauer (*α*, *β*, *γ*).
2. Bergkork von Stor-Rymmingen in Schweden. A. Erdmann.
3. Bergholz von Rothenzechau, Schlesien. Zwei Analysen von verschiedene Stücken. In meinem Lab.

	1. a.	1. b. α.	1. b. β.	1. b. γ.	2.	3. a.	3. b.
Kieselsäure	55,54	44,31	44,53	47,96	53,75	53,48	59,1
Thonerde	0,04	—	—	—	3,47	2,35	2,9
Eisenoxyd	19,50	17,74	18,03	16,05	12,91	1,96	6,5
Eisenoxydul	—	3,73	3,36	1,87	Mn 4,97	—	—
Magnesia	14,96	8,90	11,08	12,37	11,15	26,30	26,3
Kalk	0,11	2,27	—	—	—	0,88	0,6
Wasser	10,31	9,20 / 12,37	7,90 / 14,11	8,13 / 13,51	14,59	14,36	4,3
	100,46	98,52	100,01	99,89	100,84	99,33	100,3

Die Analysen thun dar, dass diese Substanzen eine wechselnde Zusammen setzung haben. Die beiden Wassermengen in *α*, *β*, *γ* bedeuten: die erste da bei 100°, die zweite das durch Glühen entweichende Wasser.

Nach Kenngott ist das Bergholz ursprünglich grün und wahrscheinli aus der Umwandlung faserigen Serpentins (Chrysotil) hervorgegangen. D spec. Gew. des grünlichen ist = 2,56, des braunen = 2,40—2,45.

Viel wahrscheinlicher ist indessen, dass die Substanz der Hornblende diese Produkte geliefert habe.

Vgl. Hornblende (Asbest).

A. Erdmann: Ann. Mines, IV Sér. III, 730. — Kenngott: Mineral. Notizen, 5te Folge. S. 12. — Thaulow: Pogg. Ann. XLI, 635.

Bragit.

Angeblich neues norwegisches Mineral.

Forbes u. Dahl: J. f. pr. Chem. LXVI, 445.

Chalcodit.

Ein als strahliger Ueberzug auf Eisenglanz gefundenes Mineral von grünlicher oder gelber Farbe von Antwerp, Jefferson Co. (nach Shepard) oder von Sterling, New-York (nach Brush), dessen sp. G. = 2,76 ist.

Giebt im Kolben Wasser, wird gelbbraun, schmilzt v. d. L. leicht zu einem schwarzen Glase.

Wird durch Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Brush fand in der grünen Abänderung von Sterling:

Kieselsäure	45,29		23,51
Thonerde	3,62	1,69	7,83
Eisenoxyd	20,47	6,14	
Eisenoxydul	16,47	3,65	5,55
Magnesia	4,56	1,82	
Kalk	0,28	0,08	
Wasser	9,22		8,18
	100,91		

Der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{\overline{R}} : \dddot{Si} : \dot{H}$ ist = 1 : 1,4 : 4,2 : 1,5. Indem man 1 : 1,5 : 4 : 1,5 setzt, kann man die Formel



$$(2\dot{R}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}^3) + 3aq$$

construiren.

Brush hat 1 : 1,5 : 4,5 : 1,5 angenommen, was zu dem Ausdruck



$$(2\dot{R}^2\dddot{Si}^3 + \ddot{\overline{R}}^2\dddot{Si}^3) + 6aq$$

führt.

Brush macht darauf aufmerksam, dass der Stilpnomelan vielleicht dieselbe Zusammensetzung habe.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXV, 198. J. f. pr. Ch. LXXIV, 155. — Shepard: Mineralogy. III. Edit. p. 153.

Chalilith.

Ein Mineral von Sandy Brae, Grafschaft Antrim in Irland, welches nach Thomson v. d. L. weiss wird.

	a. Thomson.	Sauerstoff.	b. Hauer.	Sauerstoff.
Kieselsäure	36,56	18,97	38,56	20,01
Thonerde	26,20	12,23	27,71	12,94
Eisenoxyd	9,28	2,78	—	
Kalk	10,28	2,94	12,01	3,43
Magnesia	—		6,85	2,74
Natron	2,72	0,69	—	
Wasser	16,66	14,83	14,32	12,73
	101,70		99,45	

Das Sauerstoffverhältniss ist:

in a = 1 : 4,1 : 5,2 : 4,1 oder
1 : 2,4 : 3,7 : 2,9 (wenn $\dot{F}e$ vorhanden ist).
b = 1 : 2,1 : 3,2 : 2,0.

Wenn man in b die Proportion 1 : 2 : 3 : 2 annimmt, so würde das Mineral als



zu bezeichnen sein und ein Hydrat von Epidot vorstellen.

Hauer: Kenngott min. Not. No. 3. S. 10. — Thomson: Outlines I, 324.

Chamoisit.

Färbt sich beim Erhitzen roth. — Löst sich in Säuren (mit Brausen) unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure auf.

Dieses schwarze erdige Mineral von Chamoisin im Wallis enthält nach Berthier (nach Abzug von 15 p. C. kohlensaurem Kalk): 14,3 Kieselsäure, 60,5 Eisenoxydul, 7,8 Thonerde, 17,4 Wasser.

Ist auch Eisenoxyd vorhanden? Ist die Substanz eine feste Verbindung oder ein Gemenge?

Berthier: Ann. Mines V, 393. Schwgg. J. XXIII, 245.

Chonikrit.

Giebt im Kolben Wasser, schmilzt v. d. L. unter Blasenwerfen zu einem grauen oder grauweissen Glase.

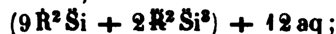
Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von pulveriger Kieselsäure zersetzt.

Nach v. Kobell enthält dies von ihm zuerst unterschiedene Mineral von Elba:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	35,69		18,54
Thonerde	17,12		7,99
Eisenoxydul	1,46	0,33	12,93
Magnesia	22,50	9,00	
Kalk	12,60	3,60	
Wasser	9,00		8,00
	98,37		

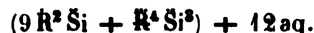
Der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{A}l$: $\ddot{S}i$: $\dot{H}$ ist = 1,6 : 1 : 2,3 : 1 = 3,2 : 2 : 4,6 : 2. Nimmt man das Eisen als Oxyd, so erhält man 1,5 : 1 : 2,2 : 1 = 3,0 : 2 : 4,4 : 2:

Dem Verhältniss 1,5 : 1 : 2,5 : 1 = 3 : 2 : 5 : 2 entspricht die Formel



$(9\dot{R}^2\ddot{S}i + 2\ddot{R}^2\ddot{S}i^3) + 12aq$;

dem von 1,5 : 1 : 2 : 1 = 3 : 2 : 4 : 2



$(9\dot{R}^2\ddot{S}i + \ddot{R}^4\ddot{S}i^3) + 12aq$.

Beide sind von v. Kobell in Vorschlag gebracht worden.

Dana vereinigt den Ch. mit dem Pyrosklerit, Kämmererit u. s. w., die wenig oder keinen Kalk enthalten.

v. Kobell: J. f. pr. Ch. II, 51.

Dysyntribit.

Ein grünes serpentinähnliches dichtes Gestein aus dem Staat New-York, von sehr wechselnder Mischung und mithin ein Gemenge.

Smith und Brush fanden in verschiedenen Proben:

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	44,80	44,74	44,94	46,70
Thonerde	34,90	20,98	25,05	31,01
Eisenoxydul	3,31 [1])	4,27	3,33	3,69
Kalk	0,66	12,90	8,44	—
Magnesia	0,42	8,48	6,86	0,50
Kali	6,87	3,73	5,80	11,68
Natron	3,60	—	—	—
Wasser	5,38	4,86	6,11	5,30
	99,94	99,96	100,53	98,88

Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 50. S. ferner Thon.

Ehrenbergit.

Ein hellrothes erdiges Mineral aus den Klüften des Trachyts vom Siebengebirge, frisch fast gallertartig, enthält nach

	G. Bischof.	Schnabel.
Kieselsäure	64,54	56,77
Thonerde	6,04	15,77
Eisenoxyd	4,56	1,65
Manganoxydul	4,61	0,86
Kalk	3,96	2,76
Magnesia	0,41	1,30
Kali, Natron	8,11	3,78
Wasser u. organ. Substanz	7,77	17,11
	100.	100.

Ist wahrscheinlich ein Zersetzungsprodukt von Feldspathsubstanz.

Verh. d. naturh. V. d. preuss. Rheinl. IX, 178.

1) Worin 0,3 Manganoxydul.

[illegible]git.

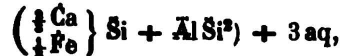
[illegible] krystallinisches Minera[illegible]

[illegible]

[illegible] Wasser: schmilzt v. d. L. zu e[illegible]
[illegible] Bestandtheile:

		Sauerstoff.		
[illegible]	47,73		24,78	4
[illegible]	25,20	11,77	13,74	
[illegible]	6,57	1,97		
[illegible]	8,72		2,49	
Wasser	12,81		11,39	
	101,03			

[illegible] keine einfache Formel.
[illegible] Eisenoxydul an, wiewohl die Farb[illegible]
[illegible] Sauerstoff von Ṙ : Al : Si : Ḣ = 1 : 3,1 : 6,5 :
[illegible] man



$$\left(\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{C}a\\ \frac{1}{2}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\dddot{S}i + \bar{A}l\dddot{S}i^2) + 3aq,$$

[illegible] eisenhaltigen Skolecit.

[illegible]: A. Nordenskiöld Beskrifning etc. p. 155. [illegible]

Ephesit.

[illegible] ein weisses glimmerähnliches, den [illegible]
[illegible] begleitendes Mineral genannt, dessen sp. [illegible]
[illegible]r.

[illegible] zweier Analysen von Smith:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	30,79		15,98
Thonerde	57,17		26,70
Eisenoxydul	1,17	0,26	
Kalk	2,00	0,57	1,96
Natron	4,41	1,13	
Wasser	3,09		2,75
	98,63		

Vom Margarit unterscheidet sich das Mineral durc[illegible]
[illegible]. Der Sauerstoff von Ṙ : Al : Si : Ḣ ist = 1 : 13, [illegible]

Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 294.

Gilbertit.

Eine Substanz dieses Namens aus den Zinngruben [illegible]
wall enthält nach Lehunt: 45,15 Kieselsäure, 40,11 [illegible]
oxyd, 4,17 Kalk, 1,9 Magnesia, 4,25 Wasser.

Thomson Outlines I, 235.

Gongylit.

Gelbe oder braune Körner in losen Talkschieferblöcken von Kuusamo in Finland, deren sp. G. = 2,7 ist.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem blasigen Glase. — Wird von Säuren kaum angegriffen.

Mittel aus vier Analysen von Thoreld:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	55,22		28,67
Thonerde	21,80	10,18	11,62
Eisenoxyd	4,80	1,44	
Manganoxydul	0,32	0,07	3,52
Magnesia	5,90	2,26	
Kalk	0,77	0,22	
Kali	4,46	0,76	
Natron	0,45	0,11	
Wasser	5,77		5,13
	99,49		

Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{\ddot{R}} : \dddot{Si} : \dot{H}$
= 1 : 3,3 : 8,1 : 1,5
oder ($Fe = \dot{F}e$) = 1 : 2,3 : 6,4 : 1,1

Besteht jedenfalls aus Bisilikaten, und zwar, wenn man 1 : 3 : 8 : 1½ annimmt, aus



$$2\left(\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \left.\begin{matrix}\ddot{\ddot{Al}}\\ \ddot{\ddot{Fe}}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}^2\Big) + 3aq.$$

A. Nordenskiöld Beskrifn. af Finl. min. p. 146.

Huronit.

Ein v. d. L. unschmelzbares und durch Säuren unangreifbares Mineral vom Huronsee, worin Thomson 45,8 Kieselsäure, 33,92 Thonerde, 4,32 Eisenoxyd, 8,04 Kalk, 1,72 Magnesia und 4,16 Wasser angiebt.

Outl. I, 384.

Hydrosilicit.

Weisse Masse aus dem Palagonittuff Siciliens, welche nach Sartorius v. Waltershausen enthält: 42,02 Kieselsäure, 4,94 Thonerde, 27,19 Kalk, 3,41 Magnesia, 2,51 Natron, 2,67 Kali, 15,06 Wasser und Kohlensäure, 2,19 Unlösliches.

Vulk. Gesteine S. 305.

Kerolith.

V. d. L. unschmelzbar; verhält sich im übrigen wie Speckstein.

1. Schlesien. Kühn.
2. Fundort unbekannt. Sp. G. = 2,335. Delesse.
3. Zöblitz, Sachsen. Melling.

auf

		[illegible]	3.
[illegible]	[illegible]	[illegible],5	47,13
[illegible]		0,9	2,57
[illegible]	[illegible]	28,6	36,13
[illegible]		—	2,92
[illegible]	[illegible]	16,4	11,50
[illegible]	[illegible]	99,4	100,25

[illegible] Substanzen ist der Sauerstoff:

[illegible] (Fe)	:	$\dot{S}i$ ($\ddot{A}l$)	:	$\dot{H}$
[illegible] = 1	:	2,0	:	1,5
[illegible] = 1	:	2,4	:	1,27
[illegible] = 1	:	1,7	:	1,67

[illegible]



$$2\dot{M}g\dot{S}i + 3\,aq$$

[illegible] etc. nahe stehen.

[illegible] sur l'emploi de l'analyse. p. 20. — Kühn: Ann. Chem. Pharm.
[illegible]: In mein. Laborat.

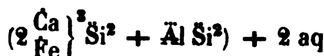
[illegible]stein.

Kirwanit.

[illegible] von den Mourne-Bergen im nördlichen Irland, v. d. L. sich [illegible] schwer schmelzbar; enthält nach Thomson:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	40,50	21,03
Thonerde	11,41	5,32
Eisenoxydul	23,91	5,30 } 10,95
Kalk	19,78	5,65 }
Wasser	4,35	3,87
	99,95	

[illegible]stoff von $\dot{R} : \ddot{A}l : \dot{S}i : \dot{H} = 6,2 : 3 : 11,9 : 2,1$. Nimmt man dafür [illegible] 12 : 2, so lässt es sich als



$$\left(2\left.\begin{matrix}\dot{C}a\\ \dot{F}e\end{matrix}\right\}^{3}\dot{S}i^{2} + \ddot{A}l\,\dot{S}i^{3}\right) + 2\,aq$$

[illegible]. Doch fehlt eine nähere Charakteristik, so wie der Beweis, dass [illegible]oxyd vorhanden ist.

[illegible]outl. I, 378.

Loganit.

Ein braunes Mineral aus dem Kalkstein von Calumet-Island in Canada, welches v. d. L. weiss wird, jedoch unschmelzbar ist, und von Säuren wenig [illegible]griffen wird. Es enthält nach dem Mittel zweier Analysen von Hunt:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	32,49	16,86
Thonerde	13,18	6,15 } 6,79
Eisenoxyd	2,14	0,64 }
Magnesia	35,77	14,31
Kalk	0,94	
Wasser u. Kohlensäure	16,92	
	101,44	

Wird der Kalk als Carbonat abgezogen, so bleiben 16,24 Wasser = 14,44 Sauerstoff, und dann ist letzterer für $\dot{\text{Mg}} : \dddot{\text{R}} : \dddot{\text{Si}} : \dot{\text{H}}$ = 6,3 : 3 : 7,5 : 6,4.

Dana reiht das Mineral an den Pyrosklerit an.

Hunt: Phil. Mag. IV. Ser. II, 65.

Neolith.

1. Eine sekundäre sehr neue Bildung in den Eisensteingruben von Arendal; *a*) hellere, *b*) dunklere Varietät. Scheerer.
2. Ausfüllungsmasse der Blasenräume in verwitterndem Basalt der Stoffelskuppe bei Eisenach. Mittel zweier Versuche. Scheerer.

	1. a.	1. b.	2.
Kieselsäure	52,28	47,35	51,25
Thonerde	7,33	10,27	9,32
Magnesia	31,24	24,73	29,92
Kalk	0,28	—	1,92
Eisenoxydul	3,79	7,92	0,80
Manganoxydul	0,89	2,64	—
Wasser	4,04	6,28	6,50
	99,85	99,19	99,71

Das Sauerstoffverhältniss ist:

	$\dot{\text{R}}$	$\ddot{\text{Al}}$	$\dddot{\text{Si}}$	$\dot{\text{H}}$
1 *a*.	13,61	3,42	27,15	3,59
b.	12,24	4,80	24,58	5,58
2.	12,70	4,35	26,61	5,78

Rechnet man die Thonerde zur Kieselsäure, so giebt

1 *a*.	1	2,25	0,26
b.	1	2,40	0,45
2.	1	2,44	0,45

Das Verhältniss 1 : 2,4 : 0,4 = 5 : 12 : 2 würde die Formel



$$\dot{\text{R}}^5 \dddot{\text{Si}}^6 + 2\,\text{aq} = (\dot{\text{R}}^2 \dddot{\text{Si}}^3 + 3\,\dot{\text{R}}\dddot{\text{Si}}) + 2\,\text{aq}$$

geben, eine Verbindung, welche sich mit dem Hydrat von



$$\dot{\text{R}}^5 \ddot{\text{Al}}^4 = 2\,\dot{\text{R}}\ddot{\text{Al}} + \dot{\text{R}}^3 \ddot{\text{Al}}^2$$

in isomorpher Mischung befinden würde.

Scheerer: Pogg. Ann. LXXI, 285. LXXXIV, 374.

v. d. L.

	35,60		
	35,88		
	34,42		
	0,50		
	2,00		
	0,35		
	00,37		
	99,41		

Wittel von Schwefel

Mineral von

v. Kobell:

			Sauersto
	32,52		27,[illegible]
	30,88		14,[illegible]
	0,80	0,18	
	3,82	1,53	2,[illegible]
	6,38	1,08	
	4,60		4,[illegible]
	99,00		

= 1 : 5,2 : 9,8 : 1,5

lässt.

gemacht, dass e

gewöhnlich als Agalm

30 Thonerde, 1 Eise

zum Onkosin gehört.

— v. Kobell: J. f. pr. C

Comelith.

verschiedener Zeolith vo

XIII, 1.

Ottrelith (Phyllit).

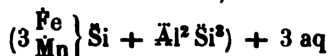
Giebt beim Erhitzen Wasser. Schmilzt v. d. L. schwer an den Kanten zu einer schwarzen magnetischen Kugel, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Wird nur von Schwefelsäure in der Wärme angegriffen.

1. O. von Ottrez bei Stavelot, an der Grenze von Belgien und Luxemburg. Damour. (Mittel zweier Analysen).
2. Ph. von Sterling, Massachusets. Thomson.

	1.	2.
Kieselsäure	43,43	38,40
Thonerde	24,26	23,68
Eisenoxydul	16,77	$\dot{F}e$ 17,52
Manganoxydul	8,11	—
Magnesia	—	8,96
Kali	—	6,80
Wasser	5,65	4,80
	98,22	100,46

Enthält der O. kein Eisen- und Manganoxyd, so ist bei ihm der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{A}l : \dddot{S}i : \dot{H} = 1 : 2 : 4 : 1$, so dass er durch



$$(3\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{M}n\end{matrix}\right\}\dddot{S}i + \ddot{A}l^2\dddot{S}i^3) + 3\,aq$$

bezeichnet werden kann.

Im Phyllit ist der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{R} : \dddot{S}i : \dot{H} = 1 : 3,45 : 4,2 : 0,9$. Setzt man 2,12 p.C. Eisenoxydul voraus, so ist jenes Verhältniss $= 1 : 3 : 3,9 : 0,8$, d. h. nahe $= 1 : 3 : 4 : 1$,



$$(\left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{S}i + \left.\begin{matrix}\ddot{A}l\\ \ddot{F}e\end{matrix}\right\}\dddot{S}i) + aq.$$

Dana vereinigt beide Mineralien, was sich nicht rechtfertigen lässt.

Damour: Ann. Mines II Sér. II, 357. — Thomson: Ann. of N. York IX. Leonhard's N. Jahrb. f. Min. 1833. 480.

Palagonit.

Ein amorphes Mineral von meist brauner Farbe, welches nach Bunsen und Sartorius v. Waltershausen als wichtige Bildung in den vulkanischen Gegenden Islands und Siciliens erscheint.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen magnetischen Perle.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung leicht zersetzt.

Sicilien.

(Sartorius v. Waltershausen).

1. Palagonia (Val di Noto). *a*) Hellbraunroth; Zeolithsubstanz, Olivin, zersetzten Feldspath und schwarzen Augit enthaltend. *b*) Dunkelbraun, breccienartig in *a* eingeschlossen.

2. Lago naftia. Mehre Varietäten.
3. Militello. Schwarzer Palagonittuff.
4. Tonnara am Capo Passaro. Palagonitähnliche Substanz, braun, sp. G = 2,713.
5. Aci Castello. Mehre Varietäten.

	1. a.	1. b.	2. a.	2. b.	2. c.	2. d.
Kieselsäure	36,13	36,22	35,52	35,75	39,07	33,58
Thonerde	12,71	7,55	7,97	9,24	9,63	5,78
Eisenoxyd	13,55	22,23	19,80	21,69	19,64	19,67
Kalk	7,82	4,91	4,30	4,81	4,26	5,83
Magnesia	5,72	4,25	6,87	5,95	3,14	10,57
Natron	1,00	0,93	3,32	2,12	3,81	0,88
Kali	1,26	0,47	1,64	0,70	1,05	0,90
Wasser	15,19	11,22	18,12[1])	14,91	15,02	18,75
Rückstand	6,50	10,99	2,46	5,03	3,87	4,04
	99,88	98,77	100.	100,20	99,49	100.

	3.	4.	5. a.	5. b.	5. c.
Kieselsäure	37,83	32,59	34,51	37,11	33,55
Thonerde	10,35	6,69	7,27	8,97	9,67
Eisenoxyd	14,21	43,27	19,62	15,69	16,72
Eisenoxydul	1,64	—	—	—	—
Kalk	9,71	0,66	4,96	6,35	8,46
Magnesia	6,53	1,18	4,51	6,56	8,46
Natron	0,92	1,08	6,75	6,19	1,98
Kali	1,00	0,88	0,88	0,92	2,65
Wasser	10,69	10,66	14,85	13,86	6,54
Rückstand	7,06	3,31	6,65	4,35	11,97
Kohlensäure	1,13	100,32	100.	100.	100.
	101,07				

Um die Analysen vergleichen zu können, muss der durch die Säure nicht zersetzte Rückstand, der ein Gemenge von mehren Mineralien, insbesondere Augit und Feldspathsubstanz ist, in Abzug gebracht werden. Die Zahlen, au 100 berechnet, sind alsdann:

	1. a.	1. b.	2. a.	2. b.	2. c.	2. d.
Kieselsäure	38,69	41,26	36,41	37,56	40,86	34,99
Thonerde	13,61	8,60	8,17	9,71	10,07	6,02
Eisenoxyd	14,51	25,32	20,30	22,79	20,54	20,50
Kalk	8,38	5,59	4,42	5,06	4,46	6,08
Magnesia	6,13	4,84	7,04	6,25	3,28	11,02
Natron	1,07	1,06	3,40	2,23	3,99	0,92
Kali	1,35	0,54	1,68	0,74	1,10	0,93
Wasser	16,26	12,79	18,58[2])	15,66	15,70	19,54

1) Und Kohlensäure.
2) Nach Abzug von $\dot{C}a\,\ddot{C}$.

	3.[1]	4.	5. a.	5. b.	5. c.
Kieselsäure	41,37	33,61	36,97	38,90	38,00
Thonerde	11,32	6,90	7,80	9,38	10,99
Eisenoxyd	15,54	44,57	21,01	16,40	19,00
Eisenoxydul	1,80	—	—	—	—
Kalk	9,03	0,69	5,31	6,64	9,61
Magnesia	7,14	1,22	4,83	6,85	9,61
Natron	1,01	1,11	7,23	6,47	2,25
Kali	1,10	0,91	0,94	0,96	3,01
Wasser	11,69	10,99	15,91	14,40	7,53

Island.
(Bunsen).

6. Seljadalr.
7. Trollkonugil am Hekla.
8. Reykjalidh. Palagonitsandstein.
9. Laugarvatnshellir.
10. Krisuvik.
11. Naefrholt am Hekla.
12. Fossvogr. Versteinerungsführender Tuff.
13. Laxa bei Uruni. Geröll.
14. Sudafell. Palagonittuff. *a*) Eigentlicher Palagonit. *b*) Sideromelan, ein obsidianähnlicher Gemengtheil, sp. G. = 2,531, wird von verdünnter Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzt, und ist durch dieselbe von *a* getrennt worden. Sart. v. Waltershausen.

	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Kieselsäure	37,42	39,98	35,09	40,38	37,95	32,86	28,53	37,11
Thonerde	11,17	8,26	10,60	10,79	13,61	7,31	9,29	9,78
Eisenoxyd	14,18	17,65	13,65	13,52	13,75	16,81	9,40	14,67
Kalk	8,76	8,48	4,83	8,56	6,48	6,13	6,02	4,99
Magnesia	6,04	4,45	7,07	6,35	7,13	6,80	5,60	5,61
Natron	0,65	0,61	0,50	0,61	1,72	1,98	0,84	—
Kali	0,69	0,43	0,25	0,64	0,42	0,79	0,96	1,57
Wasser	17,15	18,25	17,25	16,98	12,68	11,38	7,61	14,04
Rückstand	4,11	1,89	11,13	2,32	7,25	16,36	31,05	12,24
	100,17	100.	100,37	100,15	$\dot{P}$ 0,43	100,42	99,30	100,01
					101,42			

14.

	a.	b.
Kieselsäure	41,46	45,10
Thonerde	10,90	13,73
Eisenoxyd	18,12	18,52
Kalk	8,55	8,10
Magnesia	4,80	3,21
Natron	0,64	2,33
Kali	0,40	0,95
Wasser } Kohlensäure }	14,49	0,35
		Rückst. 6,52
	99,36	98,81

1) Nach Abzug von $\dot{Ca}\ddot{C}$.

Oder nach Abzug des Rückstandes.

	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Kieselsäure	39,01	40,74	39,32	41,28	40,30	39,(
Thonerde	11,60	8,42	11,85	11,03	14,45	8,(
Eisenoxyd	14,79	18,00	15,29	13,82	11,60	20,(
Kalk	9,44	8,75	5,41	8,75	6,85	8,(
Magnesia	6,30	4,54	7,92	6,49	7,57	7,
Natron	0,66	0,62	0,56	0,62	1,82	2,
Kali	0,70	0,43	0,28	0,65	0,44	0,
Wasser	17,80	18,50	19,34	17,36	13,50	13,
					P 0,44	

Von anderen Fundorten.

15. Galopagos Inseln. Kraterbildendes Gestein. Bun
16. Ebendaher. Gangartige Ausfüllung. Derselbe.
17. Chatham Insel (Galopagos). Kraterbildende Tuffm Kalk innig gemengt. Derselbe.
18. Porto da Praya auf der Capverdischen Insel San glomerat von Augitlava und Kalkstein. Derselbe.
19. Hof Beselich bei Limburg. Gelb oder bräunlich, sp berger.
20. Schwarzes Mineral von Honnef im Siebengebirge.

	15.	16.	17.	1
Kieselsäure	36,15	37,83	34,52	26
Thonerde	11,31	12,95	10,34	8
Eisenoxyd	10,48	9,93	10,40	10
Kalk	7,78	7,49	4,79	4
Magnesia	6,14	6,54	7,80	9
Natron	0,54	0,70	1,52	2
Kali	0,76	0,94	1,64	1
Wasser	24,69	23,00	18,14	14
Rückstand	2,19	0,96	6,48	15
	100,04	100,34	CaC 4,32	C 5
			Ca³P 0,34	100
			100,29	

Oder:

Kieselsäure	36,95	38,07	38,72	35
Thonerde	11,56	13,03	11,60	11
Eisenoxyd	10,71	10,00	11,66	11
Eisenoxydul	—	—	—	
Kalk	7,95	7,54	5,37	
Magnesia	6,27	6,58	8,75	11
Natron	0,55	0,70	1,70	3
Kali	0,77	0,95	1,84	2
Wasser	25,24	23,13	20,36	19

1) 5,1 Kohlensäure erfordern 4,79 Kalk und 1,22 Magnesia.
2) Manganoxydul.

Sauerstoff.

1. a.	1. b.	2. a.	2. b.	2. c.	2. d.	3.	4.
20,09	21,42	18,90	19,50	21,21	18,47	21,48	17,45
6,35	4,01	3,81	4,53	4,70	2,81	5,28	3,22
4,35	7,59	6,09	6,84	6,16	6,15	4,66	13,37
2,39	1,60	1,26	1,45	1,27	1,74	2,98 [1])	0,20
2,45	1,94	2,84	2,50	1,31	4,41	2,85	0,49
0,50	0,36	1,16	0,69	1,21	0,39	0,44	0,43
14,45	11,37	16,52	13,92	13,96	17,37	10,39	9,78

5. a.	5. b.	5. c.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
19,19	20,19	19,73	20,25	21,15	20,41	21,43	20,92	20,29
3,64	4,38	5,14	5,42	3,93	5,55	5,15	6,75	4,06
6,30	4,92	5,70	4,44	5,40	4,59	4,14	4,38	6,00
1,52	1,90	2,74	2,61	2,50	1,54	2,50	1,82 [2])	2,31
1,93	2,74	3,84	2,52	1,82	3,17	2,59	3,04	2,91
2,01	1,82	1,09	0,29	0,23	0,19	0,27	0,53	0,76
14,14	12,80	6,69	15,82	16,44	17,19	15,43	12,00	12,05

12.	13.	14 b.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
21,70	21,96	25,37	19,18	19,76	20,10	18,56	25,42	21,63
6,35	5,21	6,95	5,40	6,08	5,42	5,49	4,64	8,74
4,13	5,01	6,02	3,21	3,00	3,50	4,48	3,16	0,71
2,52	1,62	2,50	2,27	2,15	1,53	—	1,42	0,47
3,28	2,55	1,39	2,51	2,63	3,50	4,49	1,22	2,02
0,55	0,30	0,81	0,27	0,34	0,74	1,41	0,40	2,30 [3])
9,91	14,22	—	22,44	20,56	18,10	17,73	18,38	18,41

Setzt man den Sauerstoff von $\ddot{R}$ = 3, so ist

	$\dot{R}$	$\dddot{Si}$	$\dot{H}$
1 *a.*	1,5	5,65	4,0
1 *b.*	1,0	5,54	3,0
2 *a.*	1,58	5,73	5,0
2 *b*,	1,22	5,15	3,7
2 *c.*	1,05	5,86	3,8
2 *d.*	2,2	6,1	6,0
3.	1,9	6,5	3,1
4.	0,2	3,16	1,8
5 *a.*	1,65	5,8	4,3
5 *b.*	2,08	6,5	4,1
5 *c.*	2,1	5,46	1,9

	$\dot{R}$	$\dddot{Si}$	$\dot{H}$
6.	1,65	6,1	4,8
7.	1,46	6,8	5,3
8.	1,45	6,0	5,1
9.	1,73	6,9	5,0
10.	1,45	5,6	3,2
11.	1,78	6,0	3,6
12.	1,82	6,2	2,8
13.	1,31	6,4	4,2
14 *b.*	1,09	5,9	

	$\dot{R}$	$\dddot{Si}$	$\dot{H}$
15.	1,76	6,7	7,8
16.	1,7	6,5	6,8
17.	1,9	6,8	6,1
18.	1,8	5,6	5,3
19.	1,2	9,8	7,0
20.	1,5	6,9	5,8

1) Und $\dot{F}e$. 2) Nach Abzug von $\dot{C}a^3\ddot{P}$. 3) Von $\dot{F}e$ und $\dot{M}n$.

Hiernach ist die Palagonitsubstanz entweder selbst e
mit fremden Substanzen gemengte Verbindung.

Bunsen's Analysen (6—13, 15—18) zeigen noch
stimmung unter sich, denn der Sauerstoff der Monoxyde li
1,9, der der Kieselsäure zwischen 5,6 und 6,9, der des
und 7,8. Dürfte man aus ihnen allen das Mittel nehmen
3 : 6,3 : 8. Bunsen hat für die Mehrzahl der Palagonite



(3ṘS̈i + Ä̶l²S̈i²) + 10aq

aufgestellt[1]), welche das Verhältniss 3 : 6 : 12 : 10 = 1
jedoch eigentlich durch keine Analyse repräsentirt wird.

Noch grössere Differenzen lassen die Analysen von
tershausen erkennen, denn hier liegt der Sauerstoff d
0,2 und 2,0, der des Wassers zwischen 1,8 und 6.

Bunsen nimmt an, dass die Palagonite die beiden
Mengen enthalten können, und stellt für die in den Tuffe
die Formel



(6ṘS̈i + Ä̶l²S̈i³) + 20aq

auf, worin das Sauerstoffverhältniss = 3 : 3 : 9 : 10 ist
Analyse sich ergiebt.

Der Sauerstoff sämmtlicher Basen verhält sich zu
wie 1 zu

1 *a*.	1,25	6.	1,31
1 *b*.	1,38	7.	1,52
2 *a*.	1,25	8.	1,35
2 *b*.	1,22	9.	1,46
2 *c*.	1,45	10.	1,26
2 *d*.	1,17	11.	1,25
3.	1,33	12.	1,29
4.	1,00	13.	1,18
5 *a*.	1,25	15.	1,40
5 *b*.	1,28	16.	1,40
5 *c*.	1,07	17.	1,40
Mittel	1,24	18.	1,17
		Mittel	1,36

Die Analysen von Bunsen geben mithin im Durch
Verhältniss 1 : 1,33 = 9 : 12 entspricht dem der ersten I

S. v. Waltershausen's sicilianische P. haben i
weniger Säure; 1 : 1,25 wäre = 12 : 15.

Wenn man mit Bunsen die Normalzusammenset
steine gleichfalls so annimmt, wie sie die Palagonite
letztere gleichsam als Hydrate jener betrachten. Durch G

---

1) In der Abhandlung enthält die Formel zu wenig Wasser.

gitgestein (Basalt) mit Kalihydrat entstand ein Produkt, welches nach dem Ausziehen des löslichen Kalisilikats der Formel



$$(3\dot{R}\ddot{S}i + \ddot{A}l^2\ddot{S}i^3) + 18aq$$

entsprach, also gleichsam Palagonit mit etwa der doppelten Wassermenge war.

Sartorius v. Waltershausen bemerkt mit Recht, dass fremde Mineralien, der Palagonitmasse beigemengt, die Differenzen der Analysen hervorgebracht haben. Da Feldspath- und Augitsubstanz von verdünnten Säuren nicht zersetzt werden, sondern in dem Rückstand enthalten sind, so dürften Olivin und Magneteisen hier ganz besonders in Betracht kommen. Er fand in der That in dem sicilianischen P., z. B. von Aci Castello, kleine vollständig ausgebildete Olivinkrystalle. Dazu kommt eine sehr häufige Beimengung von kohlensaurem Kalk, (P. von Sudafell, Palagonia, Aci Castello u. s. w.). Beide Körper bewirken, dass die Menge der Sesquioxyde zu gering ausfällt. Um ihre Quantität zu berechnen, reichen die vorhandenen Analysen jedoch nicht aus, denn dazu bedürfte es der genauen Bestimmung von Kohlensäure und Wasser, so wie von Eisenoxydul, oder der Untersuchung des beigemengten Olivins. Es ist daher nicht zu billigen, wenn S. v. Waltershausen aus Bunsen's Analysen und seinen eigenen durch Rechnung die Menge solcher Beimengungen zu ermitteln sucht.

Der durch Chlorwasserstoffsäure schwerer zersetzbare Theil des Palagonits von Sudafell (*14b*), welchen S. v. Waltershausen Sideromelan nennt, hat gleich dem Labrador das Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 6.

Die Substanz No. 20 mit dem Sauerstoffverhältniss 1 : 2 : 4 : 4 ist wegen ihrer analogen Zusammensetzung dem P. angereiht.

Bunsen: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXI, 265. Pogg. Ann. LXXXIII, 219. — Sandberger: J. f. pr. Chem. XLVII, 463. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine S, 179. — Wackernagel: In mein. Laborat.

Pimelith.

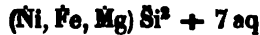
Dieser Name ist auf mehrere grüne Nickel enthaltende Silikate angewendet worden, die ein verschiedenes Verhalten zeigen.

Nach Berzelius verhält sich der P. v. d. L. wie Talk, und giebt die Reaktionen des Nickels.

1. Grüne Chrysopraserde, den Chrysopras in Schlesien begleitend. Klaproth.
2. Derbes grünes mager anzufühlendes Mineral aus Schlesien (Alizit Glocker); sp. G. = 1,458. Giebt beim Erhitzen Wasser, ist v. d. L. unschmelzbar, und giebt, mit Soda reducirt, metallisches Nickel. Schmidt.
3. Aehnliches, jedoch fettig anzufühlendes Mineral, sp. G. = 2,71 — 2,76. Verhält sich v. d. L. Berzelius's Angabe gemäss. Wird vor und nach dem Glühen von Säuren zersetzt. Baer.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	35,00	54,63	35,80
Thonerde	5,00	0,30	23,04
Eisenoxyd	4,58	Fe 1,13	Fe 2,69
Nickeloxyd	15,63	32,66	2,78
Magnesia	1,25	5,89	14,66
Kalk	0,42	0,16	—
Wasser	38,12	5,23	21,03
	100.	100.	100.

No. 1 ist, wenn man Eisenoxydul annimmt, und die Thonerde zur rechnet, etwa durch



$$(\dot{N}i, \dot{F}e, \dot{M}g)\, \ddot{S}i^2 + 7\,aq$$

zu bezeichnen.

In No. 2 ist der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers 6 : 1; die Substanz ist daher als eine Verbindung von 1 At. Trisilika Nickeloxyd und Magnesia mit 1 At. Wasser zu betrachten,



$$\left.\begin{matrix}\frac{4}{5}\dot{N}i\\ \frac{1}{5}\dot{M}g\end{matrix}\right\}^2 \ddot{S}i^3 + aq$$

3 At.	Kieselsäure	= 1155,0	= 55,35
1$\frac{4}{5}$ -	Nickeloxyd	= 694,2	= 33,27
$\frac{1}{5}$ -	Magnesia	= 125,0	= 6,00
1 -	Wasser	= 112,5	= 5,38
		2086,7	100.

No. 3 hingegen ist ein Doppelsilikat, worin der Sauerstoff von Ṙ : R̈ : = 1 : 2 : 3 : 3, wonach das Ganze als



$$(3\left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{N}i\end{matrix}\right\}^2 \ddot{S}i + 2\ddot{R}^2\ddot{S}i^3) + 18\,aq$$

bezeichnet werden kann. Das Mineral enthält organische Reste, nach Ba 0,44 p.C. Kohlenstoff. Bei 110^0 verlor es 8,8 p.C., beim Glühen 21,37 |

Baer: J. f. pr. Chem. LV, 49. — Klaproth: Beitr. II, 134. — C. Sch Pogg. Ann. LXI, 388.

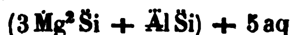
Pseudophit.

Ein serpentinähnliches Mineral vom Berge Zdjar bei Aloysthal in M Sp. G. 2,75—2,77.

Es enthält nach Hauer:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	33,42		17,34
Thonerde	15,42		7,20
Magnesia	34,04	13,62	14,19
Eisenoxydul	2,58	0,57	
Wasser	12,68		11,27
	98,14		

Der Sauerstoff von $\dot{R} : \ddot{Al} : \ddot{Si} : \dot{H}$ ist = 6 : 3 : 7,2 : 4,7, welches Verhältniss, in 6 : 3 : 8 : 5 verwandelt, zu dem Ausdruck



$$(3\dot{M}g^2\ddot{Si} + \ddot{Al}\ddot{Si}) + 5aq$$

führt.

Rechnet man aber die Thonerde zur Säure, so ist $\dot{R} : (\ddot{Si}, \ddot{Al}) : \dot{H} = 1 : 1{,}7 : 0{,}8$ oder nahe 1 : 2 : 1.

Kenngott: Sitzgber. d. Wien. Akad. XVI, 170.

Pyrallolith.

Bezeichnung für eine Reihe von Zersetzungsprodukten, namentlich von Augit und Hornblende herstammend, in denen Magnesia-Hydrosilikate die Hauptmasse bilden.

Sie schwärzen sich beim Erhitzen, brennen sich dann an der Luft weiss, verlieren dabei Wasser, welches durch eine Beimischung organischer Substanzen brenzlich riecht, und runden sich v. d. L. nur in starkem Feuer an den Kanten.

Der P. von Storgård wird durch concentrirte Schwefelsäure unter anfänglichem Aufwallen und Zersetzung der organischen Substanz in ein erst röthliches, dann schwarzes Pulver verwandelt. Selbst verdünnte Schwefelsäure scheint jene Zersetzung zu bewirken, denn das mit ihr behandelte Mineral hat die Eigenschaft verloren, sich durch die concentrirte Säure zu schwärzen. N. Nordenskiöld.

Früher allein von N. Nordenskiöld analysirt, ist der P. aus Finland neuerlich von Arppe ausführlich untersucht worden.

1. Kullakalkbruch im Kirchspiel Kimito. Grün oder blaugrün, z. Th. noch deutlich von Augitstruktur, sp. G. = 2,7, Härte 3—4. Schwärzt sich v. d. L. und braust schwach mit Säuren (nach dem Glühen nicht mehr). Runeberg.
2. Takvedaholm. Grün, stänglig, sp. G. = 2,70, Härte 3—4. In Kalkspath. Arppe.
3. Skräbböle. Blaugrün, stänglig oder körnig, sp. G. = 2,73, Härte 2—3. In Quarz. Arppe.
4. Haapakylä. Grünliches lockeres körniges Aggregat in Kalkspath, sp. G. = 2,61. Arppe.
5. Kullakalkbruch. Weiss, von Augitstruktur, Härte 3—4. Derselbe.
6. Storgård, Pargas. N. Nordenskiöld.
7. Frugård. Hellbraune oder gelbgraue stänglige in einer Richtung spaltbare Massen, sp. G. = 2,66, Härte 3. Arppe.
8. Kullakalkbruch. Weiss, erdig. Selin.
9. Ebendaher. Grünlichweiss, erdig. Furuhjelm.
10. Storgård. Bruchstück eines grösseren weisslichen Krystalls, sp. G. = 2,53. Arppe.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kieselsäure	48,88	55,47	55,92	57,49	56,9
Thonerde	0,48	1,13	1,55	1,11	1,4
Magnesia	24,72	26,85	26,12	30,05	28,7
Kalk	10,69	6,33	6,34	2,90	3,9
Eisenoxydul	1,55	1,45	1,86	1,26	0,6
Manganoxydul	0,76	0,09	1,68	0,69	—
Glühverlust	12,33 [1]	9,15	7,56	7,30	8,5
	99,41	100,17	101,03	100,80	100.

	6.	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	56,62	63,87	58,87	66,18	76,23
Thonerde	3,38	0,34	1,79	0,87	1,79
Magnesia	23,38	23,19	18,39	18,77	11,65
Kalk	5,58	3,74	11,72	5,53	2,56
Eisenoxydul	0,89	2,18	0,57	1,83	0,72
Manganoxydul	0,99	—	—	—	—
Verlust bei 100°	3,58	7,32	8,78	6,48	3,05
Verlust beim Glühen	5,48				4,05
	100.	100,64	100,12	99,66	100,05

Sauerstoff.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
$\ddot{Si}$ ($\ddot{Al}$)	25,59	29,16	29,74	30,36	30,18	31,00	33,31	31,39	34,75	40,40
$\dot{Mg}$	9,89	10,74	10,45	12,02	11,48	9,35	9,28	7,36	7,51	4,66
$\dot{Ca}$	3,05	1,81	1,81	0,83	1,11	1,60	1,07	3,35	1,58	0,73
$\dot{Fe}$, $\dot{Mn}$	0,51	0,34	0,79	0,43	0,13	0,42	0,48	0,12	0,40	0,16
$\dot{H}$	10,96	8,13	6,72	6,49	7,80	8,05	6,50	7,80	5,76	6,31

Hiernach ist der Sauerstoff

	$\dot{R}$: $\ddot{Si}$ ($\ddot{Al}$) : $\dot{H}$		$\dot{R}$: $\ddot{Si}$ ($\ddot{Al}$) : $\dot{H}$
1.	= 1 : 1,9 : 0,8	6.	= 1 : 2,73 : 0,7
2.	2,26 : 0,6	7.	3,0 : 0,6
3.	2,28 : 0,5	8.	3,0 : 0,7
4.	2,3 : 0,5	9.	3,66 : 0,6
5.	2,37 : 0,6	10.	7,3 : 1,1

G. **Bischof** hat den P. zuerst als ein aus der Zersetzung von Augit entstandenes Mineral betrachtet, was **Arppe** mit Rücksicht auf die physikalische Beschaffenheit der Substanz bestätigt hat, wiewohl auch Hornblende, vielleicht selbst andere primäre Bildungen das Material für gewisse P. geliefert haben mögen. Die mehr oder minder fortgeschrittene Zersetzung, welche mit der Bildung eines Magnesiahydrosilikats ihren Schluss erreicht, wird aus den Analysen ersichtlich, welche die Verbindungsverhältnisse



$$\dot{R}\ddot{Si} + aq \text{ und } \dot{R}\ddot{Si}^4 + aq$$

als Extreme zu liefern scheinen.

---

1) Worin etwas Kohlensäure.

Es ist, wie Arppe mit vollem Recht bemerkt, im hohen Grade wahrschein-h, dass mehre der bekannten Magnesiahydrosilikate (wir möchten glauben, e) einen ähnlichen Ursprung haben. Vergleicht man überhaupt die Zusam-ensetzung der Pyrallolithe mit derjenigen von solchen Silikaten, so findet oft ie grosse Analogie statt, wie z. B. zwischen

No. 7 u. 8 und Meerschaum (Speckstein)
2, 3, 4 u. 5 – Spadait
1 – Pikrosmin, Pikrophyll, Aphrodit und Monradit.

Arppe (Furuhjelm, Runeberg, Selin): Anal. af Finsk. Min. p. 25. — Bischof: Lehrb. I, 516. — N. Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 386.

Pyrosmalith.

Giebt beim Erhitzen Wasser und sodann gelbe Tropfen, welche Eisenchlo-l enthalten. V. d. L. auf Kohle entwickelt er saure Dämpfe, schmilzt zu ner glänzenden grauen Kugel, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen, Mangan id Kieselsäure.

Von Salpetersäure wird er unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Hisinger fand in diesem seltenen Mineral von der Bjelkeygrube bei Nord-arken in Wermland[1]):

Kieselsäure	35,85
Eisenoxyd	35,48
Manganoxyd	24,26
Kalk	1,21
Chlor	3,77
Wasser	nicht bestimmt.

Ein früherer Versuch hatte 35,40 $\dot{S}i$, 32,6 $\dot{F}e$, 23,91 $\dot{M}n$, 0,60 $\dot{A}l$ ge-ben.

In Betracht der Unvollständigkeit der Analyse bleibt die Berechnung un-cher.

3,77 Chlor erfordern 2,00 Fe = 2,86 $\dot{F}e$, um 5,77 $FeCl^3$, oder 3,00 Fe = .86 $\dot{F}e$, um 6,77 FeCl zu bilden. Nimmt man den Verlust als Wasser, so hält man

		oder	Sauerstoff.	
Kieselsäure	35,85	35,85		18,61
Eisenoxyd	32,62	$\dot{F}e$ 28,07	6,23	
Manganoxyd	24,26	$\dot{M}n$ 21,81	4,91	11,48
Kalk	1,21	1,21	0,34	
Eisen	2,00	3,00		0,86
Chlor	3,77	3,77		
Wasser	0,28	6,29		5,59
	100.	100.		

Da der P. Wasser wesentlich enthält, so ist die Annahme der Oxydule und es Eisenchlorürs als der ursprünglichen Bestandtheile wohl die bessere.

1) Corrigirte Berechnung der Data.

Da nun die Zahlen 0,86 : 11,48 = 1 : 13,3 oder fast = 1 : 12; 11,48 : 18,61 = 1 : 1,62 oder fast 1 : $1\frac{1}{2}$, und 5,59 : 11,48 = 1 : 2 sich verhalten, so kann man den P. als

$$Fe\,Cl + 3(\dot{R}^4\ddot{S}i^3 + 2\,aq)$$

betrachten.

Die untersuchte Probe enthielt offenbar Eisenchlorid, wahrscheinlich entstanden aus dem Chlorür unter gleichzeitiger Bildung von Eisenoxyd.

Hisinger glaubte den P. als eine Verbindung von basischem Eisenchlorid mit Bisilikaten der Oxydule ansehen zu müssen, doch entspricht seine Formel nicht dem Versuch.

Offenbar ist die Zusammensetzung des P. noch unsicher, und eine neue Analyse hätte auf das Wasser so wie den Oxydationsgrad der Metalle besonders zu achten.

Hisinger: Afh. i. Fis. IV, 318. Schwgg. J. XIII, 341. XXIII, 54.

Rhodalith.

Ein irländisches wenig bekanntes Mineral, welches v. d. L. unschmelzbar ist, und nach Richardson aus 55,9 Kieselsäure, 8,3 Thonerde, 11,4 Eisenoxyd, 1,1 Kalk, 0,6 Magnesia, 22,0 Wasser besteht.

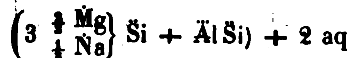
Thomson: Outl. of Min. I, 354.

Savit.

Ein im Gabbro Toscanas gefundenes v. d. L. schwer schmelzbares, durch Säuren zersetzbares Mineral, welches nach Bechi enthält:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	49,17	25,55	
Thonerde	19,66	9,18	
Magnesia	13,50	5,40	8,29
Natron	10,52	2,69	
Kali	1,23	0,20	
Wasser	6,57	5,84	
	100,65		

Sauerstoff $\dot{R} : \ddot{A}l : \ddot{S}i : \dot{H}$ = 2,7 : 3 : 8,3 : 1,9. Corrigirt man dieses Verhältniss zu 3 : 3 : 8 : 2, so lässt sich die Substanz als



$$\left(3 \left.\begin{matrix}\frac{2}{3}\dot{M}g \\ \frac{1}{3}\dot{N}a\end{matrix}\right\} \ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i\right) + 2\,aq$$

betrachten.

4 At.	Kieselsäure	= 1540,0	=	46,75
1 –	Thonerde	= 642,0	=	19,49
2 –	Magnesia	= 500,0	=	15,18
1 –	Natron	= 387,5	=	11,76
2 –	Wasser	= 225,0	=	6,82
		3294,5		100.

Nach Breithaupt bildet das Mineral Prismen von 91° 41' und gleicht dem Mesotyp.

Vielleicht ist es aus letzterem durch Einwirkung magnesiahaltiger Gewässer entstanden.

Bechi: Am. J. of Sc. II. Ser. XIV, 64. — Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg. 1855. No. 27.

Seifenstein.

Verliert schon über Schwefelsäure oder bei 80—90° einen Theil Wasser. Schmilzt v. d. L. mehr oder weniger leicht zu einem ungefärbten blasigen Glase.

Wird von Schwefelsäure zersetzt.

Wir stellen hier eine Anzahl Hydrosilikate von Thonerde und Magnesia zusammen, welche derbe, sich fettig anfühlende Massen bilden, sonst aber oft sehr verschieden sind.

1. Frankenstein, Schlesien (Kerolith). Sp. G. = 2,91 (2,41 Brthpt.). Maak.
2. Svärdsjö, Dalarne in Schweden (Piotin oder Saponit). Svanberg.
3. Cap Lizard, Cornwall (Seifenstein). Klaproth.
4. Nordufer des Oberen Sees (Thalit). Smith u. Brush.
5. Wie No. 3. Svanberg.
6. Gue Grease, Cornwall. Im Serpentin. Houghton.
7. Wie No. 4. Smith u. Brush.
8. Kynancebai, Cornwall. Im Serpentin. Houghton.

	1.	2.[1]	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	37,95	50,89	45,00	48,89	46,8	42,10	45,60	42,47
Thonerde	12,18	9,40	9,25	7,23	8,0	7,67	4,87	6,65
Eisenoxyd	—	2,06	1,00	2,46	0,4	—	2,09	—
Magnesia	18,02	26,52	24,75	24,17	33,3	30,57	24,10	28,83
Kalk	—	0,78	—	—	0,7	—	1,07	—
Kali	—	—	0,75 }	0,81	—	— }	0,45	—
Natron	—	—	— }		—	— }		—
Wasser	31,00	10,50	18,00	15,66	11,0	18,46	20,66	19,37
	99,15	100,15	98,75	99,22	100,2	98,30	98,84	97,32

Sauerstoffverhältniss.

	$\dot{R}$	$\ddot{\bar{R}}$	$\dddot{Si}$	$\dot{H}$				
1 =	7,21	5,69	19,69	27,56 =	3,8	3	10,4	14,5
2 =	10,83	5,01	26,42	9,33 =	6,5	3	15,8	5,6
3 =	10,03	4,62	23,36	16,00 =	6,5	3	15,1	10,4
4 =	9,83	4,11	25,38	13,92 =	7,2	3	18,5	10,1
5 =	13,52	3,85	24,30	9,78 =	10,5	3	19,0	7,6
6 =	12,23	3,58	21,85	16,41 =	10,2	3	18,3	13,8
7 =	9,94	2,90	23,67	18,36 =	10,3	3	24,5	19,0
8 =	11,53	3,10	22,05	17,22 =	11,1	3	21,3	16,7

1) Ueber Schwefelsäure getrocknet. Enthält lufttrocken 24 p. C. Wasser.

Fast alle diese Substanzen haben mithin eine and
und es ist mehr als zweifelhaft, ob irgend eine von ihne
bindung ist. Sucht man jedoch den Analysen nahekomme
nisse auf, so möchten es folgende sein:



	Ṙ : R̶ : Si : Ḣ	
1 =	1 : 3 : 10 : 15 =	(4 ṀgSi + Al Si) -
2 =	6 : 3 : 16 : 6 =	(6 ṀgSi + R̶Si²) -
3 =	,, ,, : 10 =	,, ,, -
4 =	8 : 3 : 18 : 10 =	(8 ṀgSi + R̶Si) -
5 =	9 : 3 : 20 : 6 =	(9 ṀgSi + R̶Si) -
6 =	,, ,, : 15 =	,, ,, -
7 =	9 : 3 : 24 : 18 =	(9 ṀgSi + R̶Si²) -
8 =	12 : 3 : 20 : 18 =	(3Ṁg⁴Si³ + AlSi) -

Die Summe des Sauerstoffs sämmtlicher Basen verhä
der Säure in:

5 u. 6 = 1 : 1,4	4 = 1 : 1
1 u. 8 = 1 : 1,5	7 = 1 : 1
2 u. 3 = 1 : 1,6	

Houghton: Phil. Mag. III Ser. X, 253. J. f. pr. Chem. L
Beitr. II, 180. V, 22. — Maak: Schwgg. J. LV, 242 (304). —
J. of Sc. II. Ser. XVI, 365. — Svanberg: K. Vet. Acad. Han
267. LVII, 165.

Skotiolith.

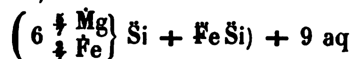
Ein amorphes dunkelgrünes Mineral von Orijärvi in F
= 3,09 ist.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird durch hei
säure zersetzt.

Enthält nach Arppe:

		Sauerst
Kieselsäure	40,97	2
Thonerde	0,60	0,28
Eisenoxyd	13,04	3,91
Eisenoxydul	11,70	2,60
Magnesia	15,63	6,25
Kalk	0,38	0,11
Wasser bei 100° entw.	7,63	
,, beim Glühen entw.	7,49	1
	97,44	

Setzt man statt des Sauerstoffverhältnisses Ṙ : R̶ : Si
9,6 das von 6 : 3 : 14 : 9, so kann man das Mineral als



betrachten.

Es scheint ein Produkt der Einwirkung zersetzten Schwefelkieses auf Augit und Hornblende zu sein, die mit ihm vorkommen. Es nähert sich auch in dieser Hinsicht dem Hisingerit.

Arppe: Anal. af Finsk. Min. p. 18.

Sloanit.

Ein weisses strahliges Mineral aus dem Gabbro Toscanas, mit dem Porthit zusammen vorkommend, nach einem Prisma von 105° spaltbar; spec. Gew. = 2,441.

Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen, gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure, und besteht nach Bechi aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	42,19	21,90
Thonerde	35,00	16,34
Kalk	8,12	2,32
Magnesia	2,67	1,07
Natron	0,25	0,06
Kali	0,03	—
Wasser	12,50	11,11
	100,76	

Der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\dddot{Al}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$ ist = 1 : 4,74 : 6,35 : 3,22 = 0,63 : 3 : 4,0 : 2,0. Nimmt man 0,66 : 3 : 4 : 2 = 2 : 9 : 12 : 6 (1 : $4\frac{1}{2}$: 6 : 3), so erscheint die Substanz als ein zersetzter Zeolith.

Bechi: Am. J. of Sc. II. Ser. XIV, 64.

Smectit.

Diesen Namen erhielt eine amorphe Substanz von Cilly in Steiermark, analysirt von Jordan.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	51,21	26,60
Thonerde	12,25	5,72
Eisenoxyd	2,07	0,62
Magnesia	4,89	1,92
Kalk	2,13	0,60
Wasser	27,89	24,79
	100,44	

Der Sauerstoff von $\dot{R}$ ($\dddot{Fe}$) : $\dddot{Al}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$ ist = 1 : 2 : 9 : 8.

Pogg. Ann. LXXVII, 591.

Stilpnomelan.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. etwas schwer zu einer schwarzen glänzenden Kugel, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Kieselsäure.

Wird von Säuren an

1. Obergrund bei Zuckmentel, Oestr. Schlesien (Sti
Rammelsberg.
2. Grube Friederike bei Weilburg, Nassau. In Quarz. :

	1.[1])	Sauerstoff.	2.	Sa
Kieselsäure	45,96	23,85	45,07	2
Thonerde	5,84	2,73	4,92	
Eisenoxydul	35,60	7,90	37,78	
Kalk	0,12	0,03	1,67	
Magnesia	1,78	0,71	0,94	
Kali	0,75	0,13	—	
Wasser	8,63	7,67	8,47	
	98,75		98,85	

Es bleibt die Menge des sicher vorhandenen Eisenox
über die Zusammensetzung des Minerals ein Urtheil mögli

Rastolyt hat Shepard ein röthlichgraues, zwei-
neral genannt, worin er 12,3 Kieselsäure, 6,5 Thonerde
2 Kalk, 1 Magnesia, 6,15 Alkali (und Verlust) und 3
angiebt.

Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 127. — Shepar
XXIV, 128. — Siegert: In mein. Laborat.

Strakonitzit.

Grünlichgelbe specksteinähnliche Masse, wahrschei
produkt von Augit, spec. Gew. = 1,91, von Strakonit
nach Hauer: 53,42 Kieselsäure, 7,0 Thonerde, 15,41 Ei
2,94 Magnesia, 19,86 Wasser.

Jahrb. geol. Reichsanst. 1858. 695.

Torrelith.

Ein so bezeichnetes Mineral von Sussex-County, N
Renwick 32,6 Kieselsäure, 3,68 Thonerde, 21 Eisenoxy
24,1 Kalk und 3,5 Wasser enthalten, und möchte Orthit g

Am. J. of Sc. VIII, 192. Berz. Jahresb. V, 202.

Wittingit.

Ein dunkelbraunrothes dichtes Mineral von Wittinge I
Storkyro in Finland, welches v. d. L. seine Farbe verlier
und mit den Flüssen auf Eisen und Mangan reagirt.

Nach einer vorläufigen Analyse von Igelström soll
säure, 5,93 Eisenoxyd, 51,79 Manganoxyd, und 9,0 Wasse

A. Nordenskiöld: Beskrifning etc. p. 88. — Moberg:

---

1) Mittel von vier Analysen.

Zeuxit.

Ein faseriges asbestähnliches Mineral von der Huel-Unity Grube bei Redruth in Cornwall, worin Thomson

		Sauerstoff.
Kieselsäure	33,48	17,87
Thonerde	31,85	14,87
Eisenoxydul	26,01	5,77 } 6,47
Kalk	2,45	0,70 }
Wasser	5,28	4,69
	99,07	

angiebt.

Sauerstoff von Ṙ : $\ddot{\text{Al}}$: $\dddot{\text{Si}}$: Ḣ = 1 : 2,3 : 2,7 : 0,7, vielleicht = 1 : 2 : 3 : 1, woraus



$$(3\dot{R}^2\dddot{Si} + 2\ddot{Al}^2\dddot{Si}^3) + 6\,aq$$

folgen würde; der Analyse aber besser entsprechend, obwohl nicht wahrscheinlich ist 1 : $2\frac{1}{4}$: $2\frac{3}{4}$: $\frac{1}{4}$ = 6 : 15 : 16 : 4,



$$(3\dot{R}^2\dddot{Si} + 5\ddot{Al}\dddot{Si}) + 4\,aq.$$

Outl. I, 320.

IV. *Silikate mit Titanaten.*

Titanit.

In der Hitze färbt sich der gelbe braun, der von Frugård zeigt eine Feuererscheinung gleich dem Gadolinit. Im Kohlentiegel schmilzt gelber T. nach G. Rose zu schwarzen Granatoedern, während schwarzer T. vom Ilmengebirge eine faserige schwarze Masse bildet[1]). V. d. L. schmilzt er an den Kanten unter einigem Aufschwellen zu einem dunklen Glase. Mit Borax giebt er ein gelbes, mit Phosphorsalz, jedoch schwierig, ein Glas, welches im Reduktionsfeuer, besonders nach Zusatz von Zinn, violett erscheint. Mit Soda bildet er eine trübe Masse.

Er wird als feines Pulver von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, doch ist die abgeschiedene Kieselsäure nie frei von Titansäure und Kalk. Schwefelsäure zersetzt ihn vollkommen und löst die Titansäure auf. Am leichtesten wird er durch Fluorwasserstoffsäure zerlegt, welche sich mit dem feinen Pulver erhitzt, wenn sie concentrirt ist. Auch durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali lässt er sich aufschliessen, wiewohl die Kieselsäure dann immer Kali und Schwefelsäure enthält. H. Rose.

Wird der mit Kalihydrat geschmolzene T. mit Wasser behandelt und der Rückstand bei 40° mit Chlorwasserstoffsäure und Kupfer digerirt, so entsteht eine violette Auflösung, welche sämmtliches Titan als Titanoxyd enthält. Fuchs.

1) Schon Klaproth fand, dass der braune T. von Passau im Kohlentiegel eine halbgeschmolzene etwas poröse schwarze Schlacke giebt.

Die älteren Versuche Klaproth's, der den T. zuerst untersuchte, und Cordier's sind durch die Arbeiten H. Rose's, besonders durch dessen spätere Analysen, gleichwie durch die von Fuchs wesentlich berichtigt worden.

1. St. Gotthardt. Cordier.
2. Felberthal im Pinzgau. Klaproth.
3. Schwarzenstein im Zillerthal. a) Gelb, durchsichtig, sp. G. = 3,44. Fuchs. b) Gelbgrün, sp. G. = 3,535. H. Rose.
4. Arendal. Braun. Rosales.
5. Passau. Braun. a) Klaproth. b) Brooks.
6. St. Marcel, Piemont. Greenovit. Von Breithaupt und v. Kobell als Titanit erkannt. a) Delesse. b) Marignac.
7. Frugård, Finland. Schwarzbraun; nach dem Verglimmen gelbbraun, sp. Gew. vorher = 3,39, nachher = 3,45. Arppe.
8. Grenville, Canada. Braun, sp. G. = 3,49—3,51. Hunt.

	1.	2.	3.		4.	5.	
			a.	b.		a.	b.
Kieselsäure	28,0	36	32,52	32,29	31,20	35	30,63
Titansäure	33,3	46	43,21	41,58	40,92	33	42,56
Kalk	32,2	16	24,18	26,61	22,25	33	25,00
Eisenoxydul	—	—	—	0,96	5,06	—	3,93
	93,5	99	99,91	101,44	99,43	101	102,12

	6.		7.	8.
	a.[1]	b.		
Kieselsäure	30,1	32,26	31,03	31,83
Titansäure	42,5	38,57	43,57	40,00
Kalk	24,0	27,65	21,76	28,31
Eisenoxydul	—	0,76	0,75	—
Manganoxydul	3,2	0,76	—	—
Magnesia	—	—	0,08	—
Thonerde	—	—	1,05	—
Glühverlust	—	—	0,38	0,40
	99,8	100.	98,62	100,54

Sauerstoff.

	3a.	3b.	4.	5b.	6a.	6b.	7.	8.
$\ddot{\text{Si}}$	16,88	16,76	16,20	15,90	15.6	16,74	16,10	16,52
$\ddot{\text{Ti}}$	17,28	16,63	16,37	17,02	17,0	15,43	17,43	16,00
$\dot{\text{Ca}}$ ($\dot{\text{R}}$)	6,91	7.67	7,48[2]	8,01[3]	7,59	8,24	6,41	8,09

Verhältniss.

	$\dot{\text{R}} : \ddot{\text{Ti}} : \ddot{\text{Si}}$	$\dot{\text{R}} : \ddot{\text{Ti}}, \ddot{\text{Si}}$
3a.	= 1 : 2,5 : 2.4	1 : 4,9
3b.	2,1 : 2,2	4,3
4.	2,2 : 2.2	4,4
5b.	2.1 : 2.0	4,1
6a.	2,2 : 2,0	4,2
6b.	1,9 : 2,0	3,9
7.	2,7 : 2,5	5,2
8.	2,0 : 2,0	4,0

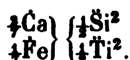
1) Mittel zweier Analysen. 2) Worin 1,12 vom Eisenoxydul. 3) Desgl. 0,87.

H. Rose hat zuerst das Verhältniss 1 : 2 : 2 = 1 : 4 als das richtige anesehen. Danach besteht der T. aus gleichen Atomen Titansäure, Kieelsäure und Kalk, und kann als eine Verbindung oder isomorphe Mischung on 1 At. zweifach kieselsaurem Kalk und 1 At. zweifach titansaurem Kalk beachtet werden,



2 At.	Kieselsäure	=	770	=	31,13
2 -	Titansäure	=	1000	=	40,49
2 -	Kalk	=	700	=	28,38
			2470		100.

Die braunen Abänderungen enthalten eine gewisse Menge der entsprechenn Eisenoxydulverbindung, z. B. der T. von Arendal, worin 1 At. Eisenoxydul gen 6 At. Kalk,



2 At.	Kieselsäure	=	770	=	30,81
2 -	Titansäure	=	1000	=	40,02
$\frac{12}{7}$ -	Kalk	=	600	=	24,01
$\frac{2}{7}$ -	Eisenoxydul	=	129	=	5,16
			2499		100.

H. Rose hatte früher die Titansäure als Basis betrachtet,



ogegen sich Berzelius erklärte.

Dana glaubt, Titanoxyd annehmen zu dürfen, und sucht die Constitution s T. durch R̈Si auszudrücken.

Arppe: Analyser af finsk. min. p. 34. — Berzelius: Jahresb. XXV, 367. — Breithaupt: Pogg. Ann. LVIII, 277. — Brooks: S. H. Rose. — Cordier: J. des Mines No. LXXIII, 67. — Dana: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVIII, 138. — Delesse: Ann. Mines IV. Sér. VI, 325. — Fuchs: Ann. Chem. Pharm. XLVI, 319. — Hunt: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 442. — Klaproth: Beitr. I, 245. V, 239. — v. Kobell: Pogg. Ann. LXII, 601. — Marignac: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIV, 47. — Rosales: S. H. Rose. — G. Rose: Pogg. Ann. XXXIV, 6. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXIII, 94. Pogg. Ann. LXII, 253.

Guarinit.

So nennt Guiscardi ein Mineral aus den Blöcken der M. Somma, weles in sehr kleinen gelben viergliedrigen Krystallen vom sp. G. = 3,487 vormmt.

Schmilzt v. d. L., ohne die Farbe sehr zu ändern.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zu ier gelben Flüssigkeit auf.

Nach einer mit sehr wenig Material angestellten Analyse Guiscardi's entlt der G.

Kieselsäure	33,64
Titansäure	33,92
Kalk	28,01
	95,57

nebst Spuren von Eisen und Mangan.

Wenn man annimmt, dass der Verlust in Titansä deren Menge 38,35 p. C. ausmachen, und der G. die Zus tanits haben, mit welchem er auch zusammen vorko spec. Gew. dieses Minerals zu haben scheint, so bliebe unterscheidend übrig.

Guiscardi nimmt in Folge dessen eine Dimorphie den Verbindung an.

Guiscardi: Ztschrft. d. Geol. Ges. X, 14.

Yttrotitanit (Keilhauit).

Schmilzt v. d. L. mit Blasenwerfen ziemlich leich glänzenden Schlacke (A. Erdmann). Färbt sich hell, und schmilzt in starkem Feuer zu einer schwarzen glä melsberg). Giebt mit Borax ein gelbes Glas, welches i wird. Phosphorsalz giebt ein Kieselskelett, und in der in Violette ziehende Perle. Mit Soda erhält man Manganreak

Von Chlorwasserstoffsäure wird er unter Abscheidu Kieselsäure vollkommen zersetzt (Scheerer)[1]. Die Säu rig; die gelbe Auflösung enthält nur Eisenoxyd (Ramm

A. Erdmann und Scheerer fanden dieses Minera es ist von Ersterem, von Forbes und von mir analysirt 3,69 Scheerer, 3,52—3,72 Forbes, 3,716—3,733 R

	a.		b.	
	A. Erdmann.		Forbes.	R
	α.	β.		α.
Kieselsäure	30,00	29,45	31,33	2[illegible]
Titansäure	29,01	28,14	28,84	2[illegible]
Eisenoxyd	6,35	6,48	7,63	[illegible]
Thonerde	6,09	5,90	8,03	[illegible]
Beryllerde	—	—	0,52	[illegible]
Yttererde	9,62	9,74	4,78	[illegible]
Ceroxydul	0,32	0,63	0,28	[illegible]
Kalk	18,92	18,68	19,56	2[illegible]
Magnesia	—	—	—	[illegible]
Manganoxydul	0,67	0,86	—	[illegible]
Kali	—	—	—	0
Glühverlust	—	—	—	0
	100,98	99,88	100,97	98

1) Nach A. Erdmann würde er vollständig aufgelöst, was u

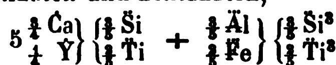
Sauerstoff.

	a α.	a β.	c α.	c β.
$\ddot{Si}$	15,58	15,30	15,31	14,80
$\ddot{Ti}$	11,52	11,16	10,59	10,73
$\dddot{\bar{Fe}}$	1,90	1,94	2,02	1,77
$\dddot{\bar{Al}}$	2,84	2,75	2,54	2,91
$\dot{Ca}$ ($\dot{Mg}$, $\dot{Mn}$)	5,55	5,53	6,17	4,90
$\dot{Y}$ ($\dot{Ce}$)	1,98	2,06	1,62	2,40

Verhältniss.

	$\dot{R} : \dddot{\bar{R}} : \ddot{R}$	$\dot{R}, \dddot{\bar{R}} : \ddot{R}$	$\dot{R} : \dddot{\bar{R}}, \ddot{R}$
a α.	= 4,77 : 3 : 17,16	1 : 2,20	1 : 4,2
a β.	= 4,86 : 3 : 16,92	2,15	4,0
c α.	= 5,13 : 3 : 17,04	2,09	4,0
c β.	= 4,68 : 3 : 16,38	2,13	4,1

Denkt man sich den Y. als ein Doppelsalz mit der Proportion 5 : 3 : 16, und ist der Sauerstoff der Titan- und Kieselsäure = 1 : 1½, so kann man ihn als eine Verbindung von Bisilikaten und Bititanaten,



$$5\left.\begin{matrix}\frac{3}{4}\dot{Ca}\\ \frac{1}{4}\dot{Y}\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\frac{3}{5}\ddot{Si}\\ \frac{2}{5}\ddot{Ti}\end{matrix}\right. + \left.\begin{matrix}\frac{3}{5}\dddot{\bar{Al}}\\ \frac{2}{5}\dddot{\bar{Fe}}\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\frac{3}{5}\ddot{Si}^3\\ \frac{2}{5}\ddot{Ti}^3\end{matrix}\right.$$

bezeichnen.

8 At.	4,8 At.	Kieselsäure	= 1848	= 29,73	
	3,2 -	Titansäure	= 1600	= 25,73	
1 -	0,6 -	Thonerde	= 385	= 6,19	
	0,4 -	Eisenoxyd	= 400	= 6,44	
5 -	1,25 -	Yttererde	= 672	= 10,81	
	3,75 -	Kalk	= 1312	= 21,10	
			6217	100.	

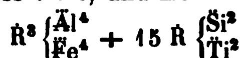
Die Abweichungen könnten theils in den Schwierigkeiten der Analyse, theils in dem veränderten Zustande des Minerals liegen. Die von mir untersuchten Krystalle (*cβ*) waren aussen viel weicher als innen, und verloren beim Glühen 3,6 p. C.

Allein der Y. ist nach den Beobachtungen von Dana, Dauber, Forbes und Miller isomorph mit dem Titanit, d. h mit einer Verbindung



$$\dot{Ca}\left\{\begin{matrix}\ddot{Si}^2\\ \ddot{Ti}^2\end{matrix}\right.$$

Wenn man die Sesquioxyde zu den Säuren rechnet, so zeigt er, gleich letzterem, das Sauerstoffverhältniss 1 : 4, und man könnte ihn als



$$\dot{R}^3\left\{\begin{matrix}\dddot{\bar{Al}}^4\\ \dddot{\bar{Fe}}^4\end{matrix}\right. + 15\,\dot{R}\left\{\begin{matrix}\ddot{Si}^2\\ \ddot{Ti}^2\end{matrix}\right.$$

bezeichnen.

Dana schlägt vor, die Constitution analog der des Titanits (s. diesen) durch $(\dot{R}^3, \dddot{\bar{R}})\ddot{Si}$ zu bezeichnen.

A. Erdmann: Vet Acad. Handl. 1844. Berz. Jahresb. XXV, 328. — Forbes: Ed. N. phil. J. N. S. I, 62. J. f. pr. Chem. LXVI, 444. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CVI, 296. — Scheerer: Ebendas. LXIII, 459.

Schorlamit (Ferrotitanit).

Schmilzt v. d. L. sehr schwer an den Kanten.

Giebt mit Borax ein in der äusseren Flamme gelbes, in der inneren grünes Glas; die Phosphorsalzperle, in letzterer mit Zinn behandelt, nimmt eine violette Farbe an. Rammelsberg.

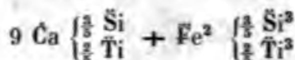
Wird von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen. (Nach Shepard's Angaben, die meinen Versuchen widersprechen, schmilzt der Sch. v. d. L. leicht unter Aufblähen, und wird von Säuren unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure zersetzt. Auch Whitney führt Aehnliches an.)

Dies Mineral aus dem Ozarkgebirge, Hot Springs Co. in Arkansas, welches mit Eläolith, Brookit (Arkansit) und Granat zusammen vorkommt, ist von Shepard zuerst beschrieben worden, der es für ein wasserhaltiges Silikat von Eisenoxyd, Yttererde und vielleicht auch Thorerde hielt. Ich fand jedoch, dass es aus Kieselsäure, Titansäure, Eisenoxyd und Kalk besteht, was von Whitney und Crossley bestätigt wurde. Später habe ich die Oxydationsstufen des Eisens zu bestimmen gesucht.

Sp. G. = 3,862 Shepard, 3,783 Rammelsberg, 3,807 Whitney.

	1. Whitney. a.	1. Whitney. b.	2. Crossley.	3. Rammelsberg. a.	3. Rammelsberg. b.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	27,89[1]	25,66	26,36	26,09	26,24[3]	13,62	
Titansäure	20,43	22,10	21,56	17,36[2]	21,34	8,51	
Eisenoxyd	21,90	21,58	22,00	25,36	20,11	6,03	
Eisenoxydul					1,57	0,35	9,28
Kalk	30,05	29,78	30,72	31,12	29,38	8,39	
Magnesia	—	—	1,25	1,55	1,36	0,54	
	100,27	99,12	101,89	101,48	100.		

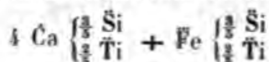
In meiner letzten Analyse verhalten sich die Sauerstoffmengen von $\dot{R}$: $\ddot{\overline{Fe}}$: $\dddot{Si}$: $\ddot{Ti}$ = 1,6 : 3 : 6,8 : 1,2 oder, wenn beide Säuren addirt werden, = 1,6 : 3 : 11 = 1,5 : 1 : 3,7. Nimmt man sie = 1,5 : 1 : 4, so enthält der Sch. auf 9 At. Kalk ($\dot{M}g$, $\dot{F}e$) 2 At. Eisenoxyd, 8 At. Kieselsäure und 4 At. Titansäure, und lässt sich als



$$9\,\dot{C}a \left\{\begin{matrix}\frac{3}{5}\,\dddot{Si} \\ \frac{2}{5}\,\ddot{Ti}\end{matrix}\right. + \ddot{\overline{Fe}}^2 \left\{\begin{matrix}\frac{3}{5}\,\dddot{Si}^3 \\ \frac{2}{5}\,\ddot{Ti}^3\end{matrix}\right.$$

betrachten.

Ist aber obiges Verhältniss, wie Whitney annimmt, = 4 : 3 : 6 : 4 = 4 : 3 : 10 = $1\frac{1}{3}$: 1 : $3\frac{1}{3}$, so kann man die Formel



$$4\,\dot{C}a \left\{\begin{matrix}\frac{3}{5}\,\dddot{Si} \\ \frac{2}{5}\,\ddot{Ti}\end{matrix}\right. + \ddot{\overline{Fe}} \left\{\begin{matrix}\frac{3}{5}\,\dddot{Si} \\ \frac{2}{5}\,\ddot{Ti}\end{matrix}\right.$$

aufstellen.

---

1) Etwas $\ddot{Ti}$ enthaltend.
2) Etwas $\ddot{Ti}$ blieb beim Eisenoxyd.
3) Ausser dem Verlust.

Nach Dauber krystallisirt der Sch. regulär, gleich dem begleitenden Granat. Wenn man nun annehmen dürfte, dass das Titan als Titanoxyd im Sch. enthalten sei (was die Auffindung von etwas Eisenoxydul bei der Analyse erklären würde), so wäre er möglicherweise



$$(3\dot{C}a^2\ddot{S}i + \ddot{F}e^2\ddot{S}i^3) + 2\dot{C}a\ddot{T}i,$$

d. h. eine isomorphe Mischung von Granat mit einem Gliede der gleichfalls regulär krystallisirenden Spinellreihe $\dot{R}\ddot{R}$.

Crossley u. Whitney: Dana Min. p. 342. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 123. LXXXV, 300. — Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. II, 251.

Iwaarit von Iwaara, Kirchspiel Kuusamo in Finland, ein schwarzes in Granatoedern krystallisirtes Mineral, welches v. d. L. zu einem schwarzen Glase schmilzt, und nach Thoreld aus Kieselsäure, Titansäure, Kalk und Eisenoxyd besteht, ist vielleicht Schorlamit, eine Ansicht, die auch neuerlich Dana ausgesprochen hat.

Dana: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVIII, 144. — A. Nordenskiöld: Beskrifning. pag. 101.

Tschewkinit.

Zeigt beim Erhitzen eine Feuererscheinung.

Bläht sich v. d. L. stark auf, wird braun und schmilzt zu einer schwarzen Kugel. Giebt im Kolben wenig Wasser, und mit den Flüssen die Reaktionen von Eisen, Mangan und Kieselsäure.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Dieses seltene von G. Rose entdeckte Mineral aus dem Ilmengebirge enthält nach H. Rose:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	21,04		10,92
Titansäure	20,17		8,07
Eisenoxydul	11,21	2,49	10,57
Manganoxydul	0,83	0,19	
Ceroxydul ($\dot{L}a$, $\dot{D}i$)	45,09	6,68	
Kalk	3,50	1,10	
Magnesia	0,22	0,09	
Kali ($\dot{N}a$)	0,12	0,02	
	102,18		

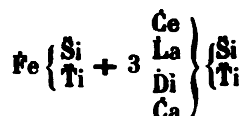
Obwohl das Resultat ein Mittel aus sechs Versuchen ist, darf es doch nur als ein vorläufiges betrachtet werden, da die Trennung der Ceroxyde (47,29 p. C. Ceroxydoxydul nebst den Oxyden von Lanthan und Didym) nicht möglich war, die Titansäure noch Beryll-, Thon- und Yttererde zu enthalten schien, auch die Kieselsäure 2—4 p. C. fremde Stoffe enthielt.

Einstweilen darf man sich also nur die Vermuthung erlauben, der T. sei eine isomorphe Mischung von Silikaten und Titanaten mit dem Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \ddot{R} = 1 : 2$, also ganz einfach



$$\dot{R}\ddot{R} \text{ oder } \dot{R}\ddot{S}i + \dot{R}\ddot{T}i,$$

vielleicht



$$\dot{F}e \left\{ \begin{matrix} \dddot{S}i \\ \dddot{T}i \end{matrix} \right. + 3 \left. \begin{matrix} \dot{C}e \\ \dot{L}a \\ \dot{D}i \\ \dot{C}a \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} \dddot{S}i \\ \dddot{T}i \end{matrix} \right.$$

H. Rose hat die Aenderungen des T. im absoluten
Glühen genau untersucht.

Choubine und Ulex untersuchten Orthit, der
zeichnet war.

Choubine: Berz. Jahresb. XXVI, 373. — G. Rose: P
H. Rose: Ebendas. LXII, 591. — Ulex: Leonh. Jahrb. 1848.

Mosandrit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird beim Glühen bra
L. mit Aufblähen leicht zu einer braungrünen Perle. Gie
thystrothes, im Reduktionsfeuer gelbliches fast farbloses
in letzterem die Reaktion des Titans und mit Soda die de

Giebt mit Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung
dunkelrothe Auflösung, welche beim Erwärmen Chlor ent

Dies den Leucophan begleitende seltene Mineral (sp.
nach A. Erdmann ein Silikat und Titanat von Cer- u
ches ausserdem Manganoxyd, Kalk, Magnesia, Kali und W

Berlin erhielt als Mittel mehrerer Versuche:

Kieselsäure	29,93
Titansäure	9,90
Oxyde von Cer, Lanthan, Didym	26,56
Kalk	19,07
Magnesia	0,75
Eisenoxyd	1,83
Natron	2,87
Kali	0,52
Wasser	8,90
	100,33

Leider ist weder die Oxydationsstufe des Cers, noch
gleitenden Oxyde bestimmt worden, so dass die Zusamm
unbekannt ist. Nach Hermann hat er die Krystallform d

Berlin: Pogg. Ann. LXXXVIII, 156. — A. Erdmann: B

Enceladit.

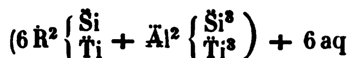
Giebt beim Erhitzen Wasser, wird heller, und färbt
Ist v. d. L. unschmelzbar, giebt mit Borax ein von Eisen
phorsalz ein heiss orangegelbes, beim Erkalten röthlichgra

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Schwe
leicht zersetzt.

Nach Hunt enthält dieses schwarze Mineral von Amity, New-York, dessen sp. G. = 3,188 ist:

		Sauerstoff.		
Titansäure	28,20		11,24	20,84
Kieselsäure	18,50		9,60	
Thonerde	13,84		6,46	
Eisenoxydul	10,59	2,85	11,61	
Magnesia	22,20	8,89		
Kalk	1,30	0,37		
Wasser	7,35		6,58	
	101,98			

Wenn der Sauerstoff hier = 3 : 1 : 2 : 1 genommen wird, lässt sich der E. durch



$$(6\dot{R}^2\left\{\begin{matrix}\ddot{S}i\\ \ddot{T}i\end{matrix}\right. + \dddot{A}l^2\left\{\begin{matrix}\ddot{S}i^3\\ \ddot{T}i^3\end{matrix}\right.) + 6\,aq$$

bezeichnen.

Hunt glaubt aus der blauen Färbung, welche beim Auflösen des Minerals vorübergehend entsteht, auf die Anwesenheit von Titanoxyd (und Eisenoxyd) schliessen zu dürfen.

Weitere bestätigende Versuche über die Mischung dieser wasserhaltigen Titanverbindung sind erforderlich, um so mehr, als Dana den E. mit dem Warwickit vereinigt, der jedoch Borsäure enthalten soll.

Dana: Min. p. 395. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. II, 30.

V. *Silikate mit Zirkoniaten.*

Seit es in Folge von Deville's Versuchen wahrscheinlich ist, dass die Zirkonerde kein Sesquioxyd, sondern der Titansäure und Kieselsäure analog, als $\ddot{Z}r$ anzusehen ist, erhält sie auch besser den Namen Zirkonsäure. Der Zirkon selbst, dessen Form der des Rutils so nahe steht, dass beide als isomorph betrachtet werden können, gehört dann im Mineralsystem neben jene beiden. Da er dort in Folge der älteren Ansichten ausgelassen wurde, folgt er erst jetzt.

Zirkon.

Ist v. d. L. unschmelzbar. Der farblose verändert sich nicht, der klare rothe wird farblos oder gelblich, der braune (von Fredriksvärn) wird weiss. Nach Henneberg zeigen farbige Krystalle beim Erhitzen ein Phosphoresciren, wobei sie sich entfärben und ihr sp. G. von 4,615 auf 4,71 erhöhen.[1]) Von Borax wird er schwer zu einem klaren Glase aufgelöst, welches bei der Sättigung unklar wird. Phosphorsalz greift ihn nicht merklich an. Soda löst ihn nicht auf, giebt aber zuweilen Manganreaktion.

1) Chandler fand diese Erscheinung auch am Z. von Expailly, Fredriksvärn etc., und bemerkt, dass sie sich öfter wiederholen lasse, und die Farbe des Z. nicht verändere.

Von Säuren, auch von Fluorwasserstoffsäure, wird er nicht angegriffen; nur Schwefelsäure zersetzt ihn, wenngleich sehr schwer, im geschlämmten Zustande nach längerem Erhitzen.

Klaproth entdeckte in diesem Mineral im J. 1789 die Zirkonsäure (Zirkonerde), und bewies, dass sie auch in dem sogenannten Hyazinth enthalten ist. Seine früheren Analysen des Zirkons und Hyazinths von Ceylon sind zwar unrichtig, insofern er nur 25—26 p. C. Kieselsäure und 69—70 Zirkonsäure fand. Seine späteren Versuche jedoch sind ziemlich genau, und wurden dann von Vauquelin, John und Berzelius bestätigt. Im J. 1845 fand L. Svanberg, dass die Zirkonsäure des norwegischen und uralischen Z. aus zwei Körpern besteht, deren einen er Norerde nannte; es scheint ihm die Trennung beider indessen nicht gelungen zu sein, da er keine weiteren Mittheilungen darüber gemacht hat.

1. Aus dem nördlichen Circars, Hindostan. Klaproth.
2. Ceylon. (Hyazinth). Vauquelin.
3. Fredriksvärn, Norwegen. *a*) Klaproth. *b*) John. *c*) Wackernagel. *d*) Sp. G. = 4,2; für Erdmannit gehalten. Berlin.
4. Fundort unbekannt. Henneberg.
5. Expailly, Auvergne. (Hyazinth). Berzelius.
6. Litchfield, Maine. Hellbraun, sp. G. = 4,7. Gibbs.
7. Buncombe Co., Nord-Carolina. *a*) Vanuxem. *b*) Hellbraune rissige Krystalle, deren sp. G. von 4,543—4,607 differirte. Chandler.
8. Reading, Pennsylvanien. Sp. G. = 4,595. Wetherill.
9. Grenville, Canada. Braune Krystalle, deren sp. G. = 4,602—4,625. Hunt.

	1.	2.	3.			
			a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	32,5	32,6	33	34,00	34,56	33,43
Zirkonsäure	64,5	64,5	65	64,00	66,76 }	65,97
Eisenoxyd	1,5	2,0	1	0,25	Spur }	
Glühverlust	—	—	—	—	—	0,70
	98,5	99,1	99	98,25	101,32	100,10

	4.	5.	6.	7.		8.	9.
				a.	b.		
Kieselsäure	33,85	33,48	35,26	32,08	33,70	34,07	33,7
Zirkonsäure	64,81	67,16	63,33	67,07	65,30	63,50	67,3
Eisenoxyd	1,55	—	0,79	—	0,67	2,02	—
Kalk	0,88	—	0,36 [1])	—	—	—	—
Glühverlust	—	—	—	—	0,41	0,50	—
	101,09	100,64	99,74	99,15	100,08	100,09	101,0

Da der Sauerstoff beider Hauptbestandtheile gleich gross ist, so ist der Z. eine Verbindung oder vielmehr eine isomorphe Mischung von 1 At. Kieselsäure und 1 At. Zirkonsäure,

1) Unzersetzt.

$\ddot{Zr}\,\ddot{Si}$

1 At. Kieselsäure	= 385,0	=	33,67
1 - Zirkonsäure	= 758,5	=	66,33
	1143,5		100.

Der Zirkon ist isomorph mit dem Rutil (Titansäure) und dem Zinnstein (Zinnsäure). Die Verbindungen des der Zinnsäure entsprechenden Fluorids sind aber nach Marignac isomorph mit denen des der Kieselsäure entsprechenden Fluorkiesels, daher eine Isomorphie der Zinnsäure und Kieselsäure selbst sehr wahrscheinlich wird. Hieraus folgt dann die Isomorphie von Kieselsäure und Zirkonsäure, welche durch die Auffindung des Auerbachits eine fernere Stütze erhält.

Svanberg hat die sp. G. der Zirkone von verschiedenen Fundorten vor und nach dem Glühen untersucht.

Berlin: Pogg. Ann. LXXXVIII, 162. — Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1824. Jahresb. V, 218. Pogg. Ann. IV, 131. — Chandler: Pogg. Ann. CII, 444. — Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 559. — Henneberg: J. f. pr. Chem. XXXVIII, 508. — Hunt: Phil. Mag. IV. Sér. I, 328. — John: J. des Mines V, 97. — Klaproth: Beitr. I, 203. 227. III, 266. V, 126. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXV, 149. XXVII, 245. — Vanuxem: Dana Min. 418. — Vauquelin: Hauy Traité de Min. — Wackernagel: In mein. Labor. — Wetherill: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 443.

Ostranit von Brevig ist nach Kenngott Zirkon.

Uebersicht 1854. S. 103.

Malakon. Giebt beim Erhitzen Wasser, zeigt ein schwaches Glühphänomen, vergrössert dabei sein sp. G. von 3,9 auf 4,2, und verhält sich sonst wie Zirkon. (M. von Hitteröe nach Scheerer.)

1. Hitteröe, Norwegen. Scheerer.
2. Ilmengebirge. Sp. G. = 3,91. Hermann.
3. Vilalle bei Chanteloub, Dpt. Haute-Vienne. Braun, sp. G. = 4,047. Damour.

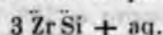
	1.	2.	3.[2])
Kieselsäure	31,31	31,87	31,05
Zirkonsäure	63,40	59,82	61,44
Eisenoxyd	0,41	3,11 [1])	3,29
Manganoxyd	—	1,20 [1])	0,14
Yttererde	0,34	—	—
Kalk	0,39	—	0,08
Magnesia	0,11	—	—
Wasser	3,03	4,00	3,19
	98,99	100.	99,19

Da das Mineral die Krystallform des Zirkons hat, so ist es ohne Zweifel ein

1) Oxydul.

2) Mittel aus zwei Versuchen.

solcher, der durch die Einwirkung der Gewässer veränd
sermenge entspricht einem Drittel eines Aequivalents,



$$3\,\ddot{Z}r\,\dddot{S}i + aq.$$

3 At.	Kieselsäure	=	1155,0	=	32,60
3 -	Zirkonsäure	=	2275,5	=	64,22
1 -	Wasser	=	112,5	=	3,18
			3543,0		100.

Es ist eine Pseudomorphose des Hydrats nach der wasser

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXIV. — Herm
82. — Scheerer: Pogg. Ann. LXII, 436.

Auerbachit.

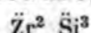
Hermann hat diesen Namen einem Mineral gegeb
schiefer im Kreise Mariupol, Gouv. Jekaterinoslaw vorkom
rige Krystalle, Quadratoktaeder, deren Seitenkantenwin
die bräunlichgraue Farbe und ein sp. G. = 4,06 zeigen.

V. d. L. und gegen Säuren sich gleich Zirkon verhal

Nach Hermann enthält der A.:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	42,91	22,29
Zirkonsäure	55,18	14,51
Eisenoxydul	0,93	
Wasser	0,95	
	99,97	

Da der Sauerstoff der Zirkonsäure und der Kieselsäure
der A. eine Verbindung, oder vielmehr eine isomorphe
Zirkonsäure und 3 At. Kieselsäure,



$$\ddot{Z}r^2\,\dddot{S}i^3$$

und enthielte um die Hälfte mehr Kieselsäure als der Zirk

3 At.	Kieselsäure	=	1155	=	43,2
2 -	Zirkonsäure	=	1517	=	56,7
			2672		100.

Vom Zirkon unterscheidet sich der A., obwohl be
der Kantenwinkel bei jenem = 84° 20′ ist, durch gerin
tigkeit.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIII, 209

Eudialyt (Eukolith).

Schmilzt v. d. L. leicht zu einem graugrünen un
Wird von Phosphorsalz unter Abscheidung von Kieselsäur
anschwillt, dass die Perle ihre Kugelform verliert.

Er wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbi
allein die abgeschiedene Kieselsäure ist nach meinen Vers

dern enthält eine beträchtliche Menge einer wesentlich aus Zirkonsäure und Kieselsäure bestehenden Verbindung.

Trommsdorff fand im E., welcher als Hyazinth aus Grönland galt, zuerst (1801) Zirkonerde, und Gruner gab (1803) die erste Analyse. Pfaff und Stromeyer untersuchten (gegen 1820) den E., ohne, wie es scheint, die Arbeiten ihrer Vorgänger zu kennen, wobei der Erstere einen neuen Stoff, Tantaline, zu finden glaubte, der sich später als Kieselsäure erwies. Die Differenzen dieser älteren Versuche veranlassten mich (1844) zu einer Wiederholung, wobei sich fand, dass der E. kein Eisenoxyd, sondern Eisenoxydul enthält.

Der in dem norwegischen Zirkonsyenit vorkommende braune E., von Scheel aufgefunden, wurde von Scheerer für ein neues Mineral gehalten und Eukolith genannt, bis Damour seine Uebereinstimmung mit dem E. nachwies, wiewohl beide nach Descloizeaux optisch sich entgegengesetzt verhalten.

I. Eudialyt aus Grönland.

	a. Gruner.	b. Pfaff.	c. Stromeyer.	d. Rammelsberg.	e. Damour.
Kieselsäure	30,75	54,10	52,48	49,92	50,38
Thonerde	30,50	—	—	—	Ṫa 0,35
Zirkonsäure	11,00	11,58	10,89	16,88	15,60
Eisenoxyd	16,00	7,86	Ḟe 6,16	6,97	6,37
Manganoxyd	—	2,93	Ṁn 2,31	1,15	1,61
Kalk	7,00	10,80	10,14	11,11	9,23
Natron	—	11,40	13,92	12,28	13,10
Kali	—	—	—	0,65	—
Chlor	—	0,30	1,00	1,19	1,48
Glühverlust	2,00	1,66	1,80	0,37	1,25
Kupferoxyd	—	0,92	98,70	100,52	99,37
	97,25	101,55			Sp. G. = 2,906.

II. Eukolith aus Norwegen.

	a. Scheerer.	b. Damour.
Kieselsäure	47,85	45,70
Tantalsäure	14,05	2,35
Zirkonsäure		14,22
Ceroxydul	2,98	2,32[2])
Lanthanoxyd	—	1,11
Eisenoxydul	7,42[1])	6,83
Manganoxydul	1,94	2,35
Kalk	12,06	9,66
Natron	12,31	11,59
Chlor	—	1,11
Glühverlust	0,94	1,83
	99,55	99,07
Sp. G. =	3,01	3,007

1) Von Scheerer als 8,24 F̈e angegeben.

2) Von Damour als 2,49 C̈e angegeben.

Sauerstoff.

	I. *d.*	I. *e.*	II. *a.*
$\ddot{S}i$	25,93	26,15	24,83
$\ddot{T}a$	—	0,06	3,70
$\ddot{Z}r$	4,44	4,11	
$\dot{C}e$ ($\dot{L}a$)	—	—	0,44
$\dot{F}e$ ($\dot{M}n$)	1,83	1,78	2,07
$\dot{C}a$	3,12	2,64	3,44
$\dot{N}a$ ($\dot{K}$)	2,98	3,34	3,14

Verhältniss $\dot{R}$: $\ddot{S}i$, $\ddot{Z}r$ ($\ddot{T}a$)

I. *d.* = 1 : 3,8
I. *e.* = 1 : 3,9
II. *a.* = 1 : 3,1
II. *b.* = 1 : 3,4

Hiernach weicht der norwegische E. durch einen et
gehalt von dem grönländischen ab, obwohl eine Wiede
schied dürfte verschwinden lassen. Er enthält wesen
und etwas mehr Tantal- (oder vielmehr Niob-)säure.

Da im grönländischen E. der Sauerstoff $\dot{R}$: $\ddot{R}$ = 1 :
ganz einfach durch

$$\dot{R}\left\{\begin{matrix}\ddot{S}i^2\\ \ddot{Z}r^2\end{matrix}\right.$$

bezeichnen.

Nach den beiden Analysen *d* und *e* ist 1 At. Zirkon
selsäure vorhanden. In der meinigen (*d*) ist ferner $\dot{F}e$
1 : 2 : 2, in Damour's (*e*) = 1 : $1\frac{1}{2}$: 2. Danach k
schreiben:

$$d = \left.\begin{matrix}\frac{2}{5}\dot{N}a\\ \frac{2}{5}\dot{C}a\\ \frac{1}{5}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\frac{6}{7}\ddot{S}i^2\\ \frac{1}{7}\ddot{Z}r^2\end{matrix}\right. \qquad e = \left.\begin{matrix}\frac{4}{9}\dot{N}a\\ \frac{3}{9}\dot{C}a\\ \frac{2}{9}\dot{F}e\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\frac{6}{7}\ddot{S}\ldots\\ \frac{1}{7}\ddot{Z}\ldots\end{matrix}\right.$$

In demnorwegischen E. (Eukolith) scheint indes
Verhältniss der Bestandtheile zu herrschen. Denn Sch
den Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{R}$ = 1 : 3, Damour's = 1 :
jene auf die Formel

$$\dot{R}^2\left\{\begin{matrix}\ddot{S}i^3\\ \ddot{Z}r^3,\end{matrix}\right.$$

diese auf

$$\dot{R}^3\left\{\begin{matrix}\ddot{S}i^5\\ \ddot{Z}r^5\end{matrix}\right. = \dot{R}\ddot{R} + 2\dot{R}\ddot{R}^2$$

führen würde, worüber jedoch neue Versuche abzuwarte

Ueberhaupt ist die Zusammensetzung des E. noch
weil 1) der Chlorgehalt in die bisherigen Formeln ni

wurde, und 2) L. Svanberg in der Zirkonsäure des grönländischen E. ausser den Oxyden von Cer, Lanthan und Didym zwei neue Oxyde gefunden zu haben angiebt, deren eines der Yttererde ähnlich ist.

Damour: Compt. rend. XLIII. 1197. J. f. pr. Ch. LXX, 376. — Descloizeaux: Ann. Mines V Sér. XI, 261. — Gruner: Gilb. Ann. XIII, 491. — Pfaff: Schwgg. J. XXIX, 1. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIII, 142. — Scheerer: Ebendas. LXI, 222. LXXII, 565. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXIII, 379. — Svanberg: Pogg. Ann. LXVI, 309. Berz. Jahresb. XXV, 149. — Trommsdorff: Crell's Ann. I, 433.

Katapleït.

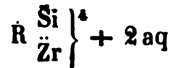
Schmilzt v. d. L. leicht zu weissem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt. Weibye. Nach Sjögren gelatinirt er dabei.

Dieses hellgelbe oder braune, nach Dauber sechsgliedrige Mineral aus dem Syenit von Lamöe bei Brevig, dessen sp. G. = 2,8 ist, enthält nach zwei Analysen von Sjögren:

	a.	Sauerstoff.	b.
Kieselsäure	46,83	24,30	46,52
Zirkonsäure	29,81	7,86	29,33
Thonerde	0,45	0,21	1,40
Natron	10,83	2,76	10,06
Kalk	3,61	1,03	4,66
Eisenoxydul	0,63	0,14	0,49
Wasser	8,86	7,87	9,05
	101,02		101,51

Da der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{Z}r$, $\dddot{S}i$: $\dot{H}$ = 1 : 8 : 2 ist, so kann man die Formel



$$\dot{R} \left.\begin{matrix}\dddot{S}i \\ \ddot{Z}r\end{matrix}\right\}^4 + 2aq$$

aufstellen, wobei zu bemerken ist, dass die als Zirkonsäure bezeichnete Substanz zwar im Allgemeinen mit der gewöhnlichen übereinstimmt, jedoch ein sp. G. = 5,5 hat, durch Kaliumeisencyanür fällbar, und in Oxalsäure und oxalsaurem Ammoniak auflöslich ist.

Sjögren: Pogg. Ann. LXXIX, 300.

Tachyalphtit. Giebt beim Erhitzen fluorhaltiges Wasser, wird v. d. L. weiss, schmilzt aber nicht. Säuren zersetzen ihn unvollständig.

Nach Berlin enthält dieses viergliedrige braune Mineral (sp. G. = 3,6) aus dem Granit von Krageröe, Norwegen:

Kieselsäure	34,58
Zirkonsäure	38,96
Thorerde (?)	12,32
Eisenoxyd	3,72
Thonerde	1,85

Das Mineral lässt sich für Zirkon halten, jedoch Berlin fand, dass ein Theil der Zirkonsäure in seinem Verhalten sich der Thorerde nähert, ohne jedoch damit übereinzustimmen.

Ist dies einer der Körper, die nach Svanberg in der bisherigen Zirkonsäure enthalten sind?

Ausserdem ist der grosse Wassergehalt bemerkenswerth.

Pogg. Ann. LXXXVIII, 160.

VI. *Silikate mit Titanaten und Zirkoniaten.*

Oerstedtit. Giebt beim Erhitzen Wasser, ist v. d. L. unschmelzbar, und reagirt mit Phosphorsalz und Zinn auf Titan.

Nach Forchhammer enthält dies dem Zirkon äusserlich ganz gleiche Mineral aus dem Augit von Arendal:

Kieselsäure	19,71
Zirkonsäure } Titansäure }	68,96
Kalk	2,61
Magnesia	2,05
Eisenoxydul	1,13
Wasser	5,54
	100.

Es erfordert weitere Versuche, um zu entscheiden, ob es lediglich eine isomorphe Mischung der drei Säuren ist.

Berz. Jahresb. XV, 207. Pogg. Ann. XXXV, 630.

VII. *Silikate mit Zirkoniaten und Niobaten.*

Wöhlerit.

Schmilzt v. d. L. in starker Hitze ruhig zu einem gelblichen Glase. Reagirt mit den Flüssen auf Mangan, Eisen und Kieselsäure.

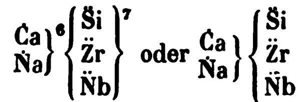
Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure und Niobsäure zersetzt.

Nach Scheerer enthält dieses von ihm entdeckte Mineral vom Langesund-Fjord bei Brevig in Norwegen:

		Sauerstoff.		
Niobsäure	14,47	3,57		
Zirkonsäure	15,17	5,08	24,54	2,3
Kieselsäure	30,62	15,89		
Eisenoxydul	1,91	0,42		
Manganoxydul	1,55	0,35		
Kalk	26,19	7,48	10,55	1
Magnesia	0,40	0,16		
Natron	8,39	2,14		
Wasser	0,24			
	98,94			

Scheerer fand in einem anderen Versuche 63,25 p. C. der Säuren und der Oxyde von Eisen und Mangan, 25,97 Kalk, 0,45 Magnesia und 7,78 Natron. Er hat das Eisen als Oxyd genommen.

In der angegebenen Art zusammengefasst, würde die Analyse auf



führen. Bei der Schwierigkeit der Analyse ist es indessen zu früh, jetzt schon über die Constitution des W. eine bestimmte Ansicht aufzustellen, um so mehr, als Scheerer glaubt, es könnte auch Cer vorhanden sein.

In der Nähe des Fundorts des W. kommt ein ähnliches braunrothes Mineral vor, welches vielleicht eine Abänderung ist, die wenig oder keine Zirkonsäure enthält.

Die Messungen der Krystalle des W., welche Dauber und Descloizeaux angestellt haben, weichen von einander ab. Dana und Kenngott haben sich bemüht, sie in Einklang zu setzen.

Dauber: Pogg. Ann. XCII, 242. — Descloizeaux: Ann. Chim. Phys. III Sér. XL, 76. — Kenngott: Uebersicht. 1854. 110. — Scheerer: Pogg. Ann. LIX, 327. LXI, 222. LXXII, 565.



I. Anhang.

M e t e o r i t e n.





Meteoriten.

Unter diesem Namen begreifen wir alle solche Mineralkörper, welche erweislich auf die Erdoberfläche niedergefallen sind, gleichwie solche, deren mineralogische Beschaffenheit und chemische Natur mit jenen so sehr übereinstimmt, dass sie, obwohl ihr Niederfallen nicht beobachtet ist, doch für meteorische Massen gehalten werden.

Charakteristisch für eine grosse Zahl Meteoriten ist ihr Gehalt an metallischem Eisen oder Eisenlegirungen, die unter den der Erdmasse ursprünglich angehörigen Mineralien, so weit sie bis jetzt bekannt sind, nicht vorkommen.

Die zahlreichen Analysen, sowohl die älteren von Howard, Klaproth und Vauquelin, als auch die neueren von Berzelius u. A. haben in diesen Massen etwa 18 einfache Körper nachgewiesen, welche aber sämmtlich auch in terrestrischen Mineralien vorkommen.

Im Allgemeinen zerfallen die Meteoriten in Meteoreisen und Meteorsteine. Meteoreisen besteht der Hauptsache nach aus metallischem Eisen, enthält keine oxydirte Verbindung und hat im Ganzen die Eigenschaften des gewöhnlichen Stabeisens. Meteorsteine sind Gemenge mehrerer Mineralien, insbesondere Silikate, die auch in terrestrischen Gesteinen eine wichtige Rolle spielen (Feldspath, Augit, Olivin).

Allein diese Unterscheidung ist nur künstlich, weil es viele Meteoriten giebt, welche ein Gemenge von Meteoreisen mit Meteorsteinmasse, oder von einem der darin vorkommenden Mineralien bilden. Ueberwiegt in solchen Fällen die Menge des metallischen Theils, so rechnet man sie zum Meteoreisen, wie z. B. die sogenannte Pallasmasse oder das Meteoreisen von Krasnojarsk, ferner das von Atacama, welche grössere und kleinere Massen von Olivin in zahlreichen Höhlungen des Eisens enthalten, welches, von ihnen befreit, ein poröses, zackiges Skelet bildet. Herrscht dagegen die Menge der Silikate (die erdigen Stoffe) vor, so nennt man sie Meteorsteine, obwohl sie durch die feinen Flitter und Körner metallischen Eisens ein ganz anderes Ansehen erlangen, als die übrigen.

Wir folgen hier dem gewöhnlichen Sprachgebrauch.

I. Meteoreisen.

Die Masse des Meteoreisens ist immer ein Gemenge; die Gemengtheile sind theils sichtbar, theils ergeben sie sich erst bei der chemischen Untersuchung.

Die reine Hauptmasse besteht aus Eisen, verbunden mit Nickel und wohl immer etwas Kobalt. Dieser Nickelgehalt, schon von Howard und Klaproth beobachtet, wird gewöhnlich als ein Beweis für die meteorische Beschaffenheit jener zahlreichen Massen betrachtet, deren Fall nicht constatirt ist, und die man auf der Oberfläche oder in den obersten Erdschichten gefunden hat.

Sichtlich beigemengt ist in vielen Fällen Schwefeleisen, oft in Gestalt grösserer cylindrischer Kerne. Es wird oft für Magnetkies gehalten, der allerdings in Meteorsteinen vorkommt, doch war das von mir untersuchte die Verbindung von 1 At. Eisen und 1 At. Schwefel (Eisensulfuret). Ein Theil dieses Sulfurets ist aber auch so fein zertheilt in der Hauptmasse des Eisens enthalten, dass er sich nur durch die Entwicklung von Schwefelwasserstoff beim Auflösen jener in Säuren verräth.

Ausserdem hinterlässt jedes Meteoreisen beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure einen Rückstand, von einem Bruchtheil eines Procents bis zu mehren Proc. steigend. Dieser Rückstand ist wiederum fast immer ein Gemenge. Seiner Hauptmasse nach ist es eine unter dem Mikroskop deutlich krystallisirte Verbindung, welche Eisen, Nickel und Phosphor enthält. Gewöhnlich ist sie mit Kohle und Kieselsäure gemengt. Die Kohle, jedenfalls ein sehr bemerkenswerther Bestandtheil des Meteoreisens, scheint darin in denselben beiden Zuständen vorzukommen, wie im Roheisen, nämlich theils als Graphit, theils chemisch gebunden an Eisen. Deswegen findet sich nie ihre ganze Menge in dem Rückstande; beim Auflösen des Meteoreisens entwickelt sich neben Wasserstoff ein kohlenstoffhaltiges Gas von demselben üblen Geruch wie das aus Roheisen erhaltene. Die Kieselsäure rührt von Kieseleisen her. Man sieht hieraus, dass die Analysen niemals ein genaues Bild von den einzelnen Verbindungen geben können, welche im Meteoreisen enthalten sind.

Deutschland.

1. Elbogen in Böhmen. Diese Eisenmasse (der verwünschte Burggraf) hat ein sp. G. = 7,74 Rumler; 7,76 Mohs; 7,78 Wehrle; 7,80—7,83 Schreibers.

	a. Klaproth.	b. John.	c. Wehrle.	d. Berzelius.	
Eisen	97,5	87,50	89,90	88,23	
Nickel	2,5	8,75	8,43	8,52	
Kobalt	—	1,85	0,64	0,76	
Magnesium	—	—	—	0,28	
Rückstand	—	—	—	Fe 1,50	2,21
				Ni, Mg 0,39	
				P 0,32	
	100.	98,10	98,94	100	

John und Berzelius geben auch Spuren von Mangan und Schwefel an. eumann, welcher die Masse zuerst als Meteoreisen erkannte, fand 6,45 p. C. ickel. Berzelius fand in der chlorwasserstoffsauren Auflösung Spuren von inn und Kupfer. Der Rückstand ist nach ihm theilweise eine kohlige Masse, ıeilweise besteht er aus metallischen Flittern; die Analyse desselben gab 5 p. C. erlust, worin die vorhandene Kohle. Bei den mitgetheilten Zahlen ist dieser erlust nicht in Anschlag gebracht. Kiesel fand sich nicht in ihm.

Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 1834. Pogg. Ann. XXXIII, 135. — John: Schwgg J. XXXII, 258. — Klaproth: Beitr. VI, 306. — Neumann: Gilb. Ann. XLII, 197. — Wehrle: Baumgartner's Zeitschr. III, 222.

2. Bohumilitz, Prachimer Kreis in Böhmen. Sp. G. = 7,14 Steinıann; 7,61—7,71 Rumler,

	a. Holger.		b. Steinmann.	c. Berzelius.	
	α.	β.		α.	β.
isen	86,67	83,67	94,06	92,47	93,77
ickel	8,12	7,83	4,01	5,67	3,81
obalt	0,59	0,60	—	0,24	0,21
langan	0,46	0,58	—	—	—
eryllium	0,12	0,10	—	—	—
luminium	0,32	0,42	—	—	—
lagnesium	0,13	0,10	—	—	—
alcium	0,41	1,08	—	—	—
chwefel	—	—	0,81	—	—
ückstand	1,34	4,78	1,12	1,62	Fe 1,48, Ni 0,34, P 0,32, Si 0,04, C 0,03 } 2,21
	98,16	99,16	100.	100.	100.

Holger's Angaben sind von Berzelius widerlegt worden. Letzterer vandte in α Chlorwasserstoffsäure und chlorsaures Kali, in β verdünnte Salietersäure an. Der in β gebliebene Rückstand war ein Gemenge von Kieseläure, kohliger Substanz und metallischen Schuppen; jener verglimmte beim Erhitzen an der Luft, und enthielt Eisen, Nickel, Phosphor, Kiesel und Chrom. Die nach dem Trocknen fast goldgelben metallischen Schuppen waren magneisch, und auf sie bezieht sich die angegebene Zusammensetzung des Rückstandes.

Dieses Meteoreisen löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung on übelriechendem Wasserstoff auf. Die saure Auflösung enthält Spuren von Phosphor.

Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 1832. Pogg. Ann. XXVII, 118. — v. Holger: Baumgartn. Ztschrft. IX, 323. — Steinmann: Verh. d. Ges. d. vaterl. Mus. in Böhmen. 1830. April. 29.

3. Braunau in Böhmen. Gefallen am 14. Juli 1
Beinert.

			Duflos u. Fis
Eisen			91,88
Nickel			5,52
Kobalt			0,53
Cu, Mn, Mg, Ca, Si, S, As			0,77
Rückstand	Eisen	0,75	
	Nickel	0,33	
	Phosphor	0,16	
	Kohle	0,01	
	Kieselsäure	0,01	
	Chrom	0,04	
			100.

Der Rückstand ist ein Gemenge eines amorphen kol
weissen metallglänzenden stark magnetischen Blättchen.

In der Masse ist ein magnetisches Schwefeleis
ches sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung vo
Hinterlassung von sehr geringen Mengen Kohle und Chr

Nach Duflos und Fischer enthält es 78,9 p.C.
Nickel. Wahrscheinlich enthielt die Probe eine Beime
und ist der Eisengehalt viel geringer. Eine genaue Ana

Duflos u. Fischer: Pogg. Ann. LXXII, 475. 575; LX

4. Seeläsgen bei Schwiebus, Reg.-Bez. Frank
Partsch; 7,63—7,71 Duflos; 7,7345 Rammelsbe

	a. Duflos.		b. Rammels
Eisen	90,00	u. Mn	92,33
Nickel	5,31		6,23
Kobalt	0,43		0,67
Mangan	0,91		—
Kupfer	0,10	u. Sn	0,05
Kiesel	1,16		0,02
Kohle	—		0,52
Rückstand	0,83	Eisen	0,10
		Nickel	0,04
		Kupfer	0,01
		Zinn	0,01
		Phosphor	0,01
		Schwefel	Spur
		Kohle	0,01
	98,74		100.

1) Neuerlich ist bei Chotzen, Chrudimer Kreis in Böhmen, ti
gefunden worden, welches nach Neumann (Jahrb. d. geol. R. 1
eisen ist.

In der Masse dieses M. stecken cylindrische Kerne von Schwefeleisen, von bräunlichgelber Farbe und einem sp. G. = 4,787. Sie sind in Chlorwasserstoffsäure vollständig auflöslich.

Meine Analyse ergab:

Schwefel	28,16
Eisen	65,82
Nickel (u. Co)	1,37
Kupfer	0,56
Chromoxyd	1,86
Eisenoxydul	0,87
	98,64

Berechnet man aus dem Nickel das beigemengte Nickeleisen (Hauptmasse), so besteht das Ganze aus

Schwefeleisen	75,37
Schwefelkupfer	0,71
Chromeisen	2,73
Nickeleisen	19,83
	98,64

Das Schwefeleisen selbst besteht dann aus

Schwefel	28,01	= 37,16
Eisen	47,36	62,84
		100.

Es ist demnach Eisensulfuret, $\acute{F}e$, welches als Mineral nicht bekannt ist, und enthalten muss

1 At. Schwefel	= 200	= 36,36
1 - Eisen	= 350	= 63,64
	550	100.

Das Vorkommen dieses Eisensulfurets ist später auch von Anderen bestätigt worden (S. Met. von Tenessee).

Duflos: Pogg. Ann. LXXIV, 62. — Rammelsberg: Ebendas. LXXIV, 443.

5. Schwetz an der Weichsel, Westpreussen. Dieses Meteoreisen enthält nach meiner Analyse, zu welcher nur Feilspähne zu Gebote standen:

Eisen			93,18
Nickel			5,77
Kobalt			1,05
Rückstand	Eisen	0,025	0,10
	Nickel	0,034	
	Kupfer	0,004	
	Phosphor	0,034	
	Chrom	0,003	
			100,10

Der Rückstand ist nach Abzug der Kohle berechn
bestimmt wurde.

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXIV, 153. — G. Ros

6. Thüringerwald. Dieses M. soll nach einer
lung am 18. Okt. 1854 bei Tabarz am Inselsberg niede
ist es mit einer starken Oxydkruste umgeben, und glei
demjenigen von Bohumilitz. Das sp. G. ist = 7,737. E
wasserstoffsäure löst es sich, wegen beigemischten Sc
wicklung von Schwefelwasserstoff auf.

Nach Eberhard enthält es:

Eisen	92,76
Nickel	5,69
Kobalt	0,79
Phosphor	0,86
Rückstand	0,28
	100,38

Der Rückstand, der nicht analysirt wurde, besteht fast
chen der Verbindung von Phosphor mit Eisen und Ni
schwarzen Partikeln.

Eberhard: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, 286.

7. Hainholz bei Borgholz unweit Paderborn. Dies
Mittelgliedern zwischen Meteoreisen und Meteorsteinen.
aus einem Gemenge von metallischem Eisen mit Olivi
thieen; jenes ist mit gelbem Schwefeleisen durchwachse

Wöhler schätzt den Nickelgehalt des Eisens auf
chenbach schliesst dieser Meteorit deutliche Krystall
isolirte Eisenkörner ein. Eine Analyse fehlt noch.

Reichenbach: Pogg. Ann. CI, 311. CII, 618. — Wöh

Ungarn.

8. Hraschina bei Agram, Croatien. Gefallen am
7,82 Rumler.

	a. Klaproth.	b. Wehrle.
Eisen	96,5	89,78
Nickel	3,5	8,88
Kobalt	—	0,67
Mangan	—	—
Aluminium	—	—
Magnesium	—	—
Calcium	—	—
Kiesel	—	—
	100.	99,33

Dieses M. verdient eine neue Untersuchung.

v. Holger: Baumgartn. Ztschrft. VII, 129. — Klaproth: Beitr. IV, 98. — Wehrle: Baumgartn. Ztschrft. III, 222.

9. Lenarto, Saroscher Comitat. Sp. G. = 7,73 Rumler; 7,79 Wehrle.

	a. Wehrle.	b. Holger.	c. Clark.
Eisen	90,88	85,04	90,15
Nickel	8,45	8,12	6,55
Kobalt	0,66	3,59	0,50
Kupfer	0,002	—	0,08
Zinn	—	—	0,08
Mangan	—	0,61	0,14
Aluminium	—	0,77	—
Magnesium	—	0,23	—
Calcium	—	1,63	—
Kiesel	—	0,01	—
Schwefel	—	—	0,48
Rückstand	—	—	1,22
	100.	100.	99,20

Der Rückstand soll aus Phosphormetallen bestehen.

Von diesem Meteoreisen gilt das beim vorigen Bemerkte.

10. Arva, Arvaer Comitat. Sp. G. = 7,814 Patera. Nach Bergemann schliesst es viel Schwefeleisen ein.

	a. Patera. α.	a. Patera. β.	a. Patera. γ.	b. Löwe. α.	b. Löwe. β.
Eisen	89,42	93,13	94,12	90,47	91,36
Nickel	8,91	5,94	5,43	7,32	7,32
Kobalt, Kupfer, Schwefel		Spuren		Spuren	
Rückstand[1])	Eisen 1,246; Nickel 0,061; Phosphor 0,103 (= 1,41); Kohle nicht best.			1,40	0,94
		100,48		99,19	99,62

Bergemann hat das eingemengte Schwefeleisen näher untersucht, welches sich freilich nicht rein aussondern lässt. Er fand:

Schwefel	15,36
Eisen	74,18
Nickel	4,15
Kobalt	0,21
Phosphor	0,20

1) Kiesel und Kohle enthaltend.

Rückstand	Eisen	3,00	5,90
	Nickel	0,59	
	Phosphor	0,24	
	Kohle, chem. geb.	0,90	
	Graphit	1,17	
		100.	

Bergemann berechnet hieraus:

Schwefel	15,36	Eisensulfuret	41,51
Eisen	26,15		
Eisen	48,03	Nickeleisen (Hauptmasse)	52,59
Nickel	4,15		
Kobalt	0,21		
Phosphor	0,20		
		Phosphornickeleisen (Rückstand) u. Kohle.	5,90
			100.

Der Rückstand besteht nach Patera grösstentheils aus grauen sehr magnetischen Blättchen und Körnern, deren sp. G. = 7,01—7,22 ist. Nach Bergemann bildet er ein schwarzes Pulver, worin gelbgraue glänzende Schuppen liegen.

Bergemann: Pogg. Ann. C, 256. — A. Löwe u. Patera: Haidinger's Berichte III, 62. 70. J. f. pr. Chem. XLVI. 183.

Frankreich.

11. Caille bei Grasse, Dpt. Var. Sp. G. = 7,64 Rumler; 7,428 Rivot

	a. Luynes.	b. Rivot.
Eisen	87,63	92,5
Nickel	12,37	5,9
Kiesel	—	0,9
	100.	99,3

D. de Luynes: Ann. Mines, IV. Sér. V, 161. — Rivot: Ebendas. V. Sér. VI, 554

Russland.

12. Brahin, Gouv. Minsk. Gehört zu den mit Olivin verwachsenen Massen. Sp. G. = 7,58 Rumler.

	Laugier. a.	b.
Eisen	87,35	91,5
Nickel	2,50	1,5
Chrom	0,50	—
Schwefel	1,85	1,0
Magnesia	2,10	2,0
Kieselsäure	6,30	3,0
	100,60	99,0

Da diese Analysen ohne Rücksicht auf die Sonderung des Olivins von der Eisenmasse angestellt, und auch sonst wohl nicht genau sind (wie denn jede Angabe über einen unlöslichen Rückstand fehlt), so ist ihre Wiederholung zu wünschen.

Laugier: Mém. du Mus. VI. Schwgg. J. XLIII, 25. Gilb. Ann. LXXV, 264.

13. Krasnojarsk, Gouv. Jeniseisk in Sibirien. Durch Pallas 1772 entdeckt, daher Pallas-Masse. Der bekannteste Meteorit jener Art, welche aus metallischem Nickeleisen, Olivin und etwas Schwefeleisen besteht. Sp. G. = 7,78—7,84. Rumler.

	a. Klaproth.	b. John.		c. Berzelius.	
Eisen	98,5	90,0		88,04	
Nickel	1,5	7,5		10,73	
Kobalt		2,5		0,46	
Kupfer u. Zinn				0,07	
Mangan				0,13	
Magnesium				0,05	
Schwefel				Spur	
Kohle				0,04	
Rückstand			Eisen	0,234	0,48
			Nickel	0,088	
			Magnesium	0,046	
			Phosphor	0,112	
	100.	100.		100.	

Der Rückstand besteht ausser der Kohle aus einer schweren u. d. Mikr. deutlich krystallisirten metallglänzenden Substanz.

Beim Auflösen des Pallaseisens in verdünnter Chlorwasserstoffsäure bleibt nach Berzelius ein schwarzes leicht zerreibliches Skelett von der Form des Eisens, worin 57,18 Eisen, 34,0 Nickel, 4,52 Magnesium, 3,75 Kupfer und Zinn, 0,55 Kohle, nebst Spuren von Phosphor enthalten sind.

Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 1834. Pogg. Ann. XXXIII, 123. — John: Schwgg. J. XXXII, 256. — Klaproth: Beitr. VI, 300.

Mexiko.

14. Durango. Seit 1811 durch A. v. Humboldt bekannt. Enthält Schwefeleisen. Sp. G. = 7,88. Rumler.

	a. Klaproth.	b. John.
Eisen	96,75	91,5
Nickel	3,25	6,5
Kobalt	—	2,0
Chrom	—	Spur
	100.	100.

Beide Analysen entsprechen offenbar den jetzigen Anforderungen nicht.

John: Schwgg. J. XXXII, 263. — Klaproth: Beitr. IV, 101.

15. Zacatecas. Von Schwefeleisen durchdrungen. Sp. G. = 7,489 Bergemann; 7,55 Rumler. Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von übelriechendem Wasserstoffgas auf.

	Bergemann.	
	a. früher.	b. später.
Eisen	85,09	85,42
Nickel	9,89	9,73
Kobalt	0,67	0,44
Kupfer	0,03	
Magnesium	0,19	
Schwefel	0,84	
Kohleneisen	0,33	
Phosphornickeleisen	1,65	1,05
Chromeisen	1,48	
	100,33	

Bergemann giebt die Menge des mit dem Wasserstoff in gasförmiger Gestalt entwichenen Kohlenstoffs = 0,164 p. C. an. Der Rückstand betrug in *a* 3,78, enthielt die übrige Kohle als eine leichtere Masse, sonst aber schwere metallische Blättchen, welche nach dem Abschlämmen sich theilweise in Salpetersäure oder Königswasser auflösten, während Chromeisen zurückblieb. Nach der Berechnung enthält dieses M. 2,27 p. C. Eisensulfuret.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXVIII, 406. C, 255.

16. Toluca. In dem Thal von Toluca finden sich bei Xiquipilco zahlreiche grössere und kleinere Meteoreisenmassen, äusserlich, und oft weit in das Innere hinein in Eisenoxydhydrat verwandelt. Nach Krantz zeigen manche Stücken derbes und krystallisirtes Magneteisen in Vertiefungen der Oberfläche, von dem er nicht glaubt, dass es eine spätere Bildung sei; ferner Graphit und Schwefeleisen, auch Blättchen von sogenanntem Schreibersit (Phosphornickeleisen). Reichenbach fand überdies im Innern des Eisens Ausscheidungen von Olivin.

Von diesen Massen sind neuerlich mehrfache Analysen gemacht worden, nachdem schon früher Berthier eine Prüfung angestellt hatte.

a. Von Fragmenten eines grösseren 13 Pfd. schweren Stücks. Beim Auflösen entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas.

b. Von einer 220 Pfd. schweren Masse, deren Oberfläche stark oxydirt war (α), so wie von einem weniger oxydirten 19½ Pfd. schweren Stück (β).

c. Von einer Masse von 5½ Pfd., äusserlich oxydirt, und Tropfen von Eisenchloridauflösung zeigend.

d und *e* sind fernere Analysen dieses Meteoreisens

	a. Uricoechea.	b. Pugh. α.	b. Pugh. β.	c. Nason.
Eisen	90,40	90,43	87,89	90,13
Nickel	5,02	7,62	9,05	7,24
Kobalt	0,04	0,72	1,07	
Kupfer u. Zinn	Spur	0,03	Spur	—
Schwefel		0,03	Mn 0,20	—
Phosphor	0,16	0,15	0,62	0,37
Phosphornickeleisen	2,99	0,56	0,34	0,22
Beigemengte Mineralien	1,11	0,34	0,22	
Graphit	—			
	99,72	99,88	99,39	97,96

	d. Böcking.	e. Taylor.
Eisen	86,07	90,72
Nickel	9,02	8,49
Kobalt	0,77	0,44
Kupfer u. Zinn	Spur	—
Schwefel	0,39	—
Phosphor	—	0,18
Phosphornickeleisen	1,01	0,38
Beigemengte Mineralien, Graphit	0,97	Si 0,25
	98,23	100,46

Der Rückstand in *a* betrug 4,11 p.C., und bestand aus 2,99 der metallglänzenden krystallinischen Phosphorverbindung, übrigens aus verschieden gefärbten Körnern nicht näher zu bestimmender Mineralien. Von einem Kohlengehalt findet sich nichts bemerkt. *bα* hinterliess 0,9—1,24 p.C. Rückstand, worin etwas Graphit enthalten war. Pugh hat auch eine Analyse der oxydirten Rinde mitgetheilt, wonach sie 51,49 Eisenoxyd, 13,27 Wasser, 20,5 Eisen, 4,13 Nickel, und neben den gewöhnlichen Bestandtheilen des Inneren auch 7,47 p.C. Kieselsäure enthält. *bβ* ist dadurch merkwürdig, dass es kleine Olivinkörner eingewachsen enthält, und ungewöhnlich hart ist. Schwefeleisen enthält es nicht. Die Menge des Rückstandes betrug 0,568—1,58 p.C., und auch hierin fanden sich Graphit und Mineralkörner.

In dem von Taylor untersuchten M. befand sich eine Ausscheidung von Schwefeleisen, dessen sp. G. = 4,822, und worin:

Schwefel	33,76
Eisen	57,95
Nickel	6,70
Kobalt	0,56
Phosphor	0,25
Kiesel	0,05
	99,27

33,76 Schwefel erfordern 59,09 Eisen, um Eisensulfuret zu bilden; 1,18 Nickel sind ein Aeq. der fehlenden 1,14 Eisen. Indess ist die Analyse vielleicht nicht

ganz richtig, da das Vorhandensein des Phosphors a
Phosphornickeleisen deutet.

Die Zusammensetzung der Phosphorverbindung ist

Berthier: Ann. Mines II Sér. I, 337. — Böcki
Krantz: Pogg. Ann. CI, 152. — Nason: Ann. d. Cl
E. Pugh: Ebendas. XCVIII, 383. — Reichenbach: P
lor: Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 374. J. f. pr. Ch. LXX, 4
d. Chem. u. Pharm. XCI, 249

17. Istlahuaca.

18. Tejupilco.

19. Ocotitlan. Nach Burkart und Stein d
eisen gleichfalls dem vorigen angehören.

	17. Böcking.	18. Böcking.
Eisen	89,07	87,09
Nickel	7,29	9,80
Kobalt	0,98	0,77
Kupfer	Spur	0,01
Schwefel	0,86	0,79
Phosphor	—	—
Phosphornickeleisen	0,97	0,73
Unlösliches	0,04	0,02
	99,21	99,21

Bergemann: Pogg. Ann. C, 250. — Böcking u.
Jahrb. f. Min. 1856. 257.

20. Misteca im Staat Oaxaca. Sp.G. = 7,

	Bergemann.
Eisen	86,86
Nickel	9,92
Kobalt	0,74
Schwefel	0,55
Phosphor	0,07
Eisenhaltige Kohle	0,52
Phosphornickeleisen	0,45
	99,11

Aus dem Schwefelgehalt lassen sich 1,49 p. C. Eisensul

Bergemann: A. a. O. 246.

21. Coahuila. Eine 252 Pfd. schwere Masse, de

	Smith.
Eisen	95,82
Nickel	3,18
Kobalt	0,35
Phosphor	0,24
	99,59

Die Menge der Phosphorverbindung soll 1,55 p. C. ausm

Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XIX, 153. J. f. pr. Ch. L

1) Die Zahlen gelten nach Abzug des Schwefeleisens.

22. Tuczon im Staat Sonora. Wiegt 600 Pfund; sp. G. bis 7,13. Smith. Scheint mit Olivinkörnern verwachsen zu sein.

	a. Smith.	b. Genth.[1]
Eisen	85,54	83,55
Nickel	8,55	9,07
Kobalt	0,61	0,39
Kupfer	0,03	0,01
Phosphor	0,12	0,13
Chromoxyd	0,21	Chrom 0,17
Magnesia	2,04	2,26
Kieselsäure	3,02	2,89
	100,12	Kalk 0,50
		Natron 0,17
		Kali 0,10
		Labrador (?) 1,04
		100,28

Smith berechnet:

Chromeisen	0,11	p. C.
Phosphornickeleisen	0,84	-
Olivin	5,06	-

Genth: Am. J. of Sc. II. Ser. XX, 119. J. f. pr. Chem. LXVI, 429. — Smith: A. a. O.

Südamerika.

23. Atacama in Bolivia. Sein Vorkommen ist von Allan, v. Hoff und Philippi beschrieben worden. Es war nächst der Pallasmasse das zweite bekannte Vorkommen von Eisen mit Olivin. Sp. G. = 7,44—7,66. Rumler.

Eine Analyse fehlt. Turner giebt etwa 11 p. C. Nickel und 1 p. C. Kobalt darin an.

Ein angeblich von Potosi stammendes M. von gleicher Beschaffenheit ist nach Partsch wahrscheinlich mit jenem identisch. Nach Morren soll es aus 90,24 Eisen und 9,76 Nickel bestehen.

Neuerlich beschrieb Field ein Meteoreisen von Atacama, sp. G. = 7,89, worin er

Eisen	87,80
Nickel	11,88
Phosphor	0,30
	99,98

angiebt. In den Höhlungen enthält es ein bräunlichweisses Mineral, ein Phosphorsäure haltiges Silikat von Kalk und Eisen (ist vielleicht Olivin).

Allan (Turner): Edinb. phil. Transact. XI, 223. Pogg. Ann. XIV, 469. — Field: Quart. J. of the Chem. Soc. IX, 143. J. f. pr. Chem. LXIX, 250. — v. Hoff: Pogg. Ann. XVIII, 188. — Philippi: Leonh. u. Bronn Jahrb. f. Min. 1855, 1.

1) Mittel von drei Analysen.

Tarapaca, nordöstlich von Talcahuano, Chile. Eine 17 Pfund schwer Masse, deren spec. Gew. = 6,5 sein soll. Nach Darlington enthält diese Meteoreisen:

	a.	b.
Eisen	93,41	93,48
Nickel	4,62	4,56
Kobalt	0,36	0,37
Mangan	0,20	0,18
Phosphorverbindg.	1,21	1,26
	99,80	99,86

Nach Heddle enthält es in der Masse kleine Kugeln von reinem metallischem Blei.

Greg: Phil. Mag. X, 12. Pogg. Ann. XCVI, 176. J. f. pr. Chem. LXVI, 430.

25. Tocavita bei Santa Rosa, zwischen Pamplona und Bogota. Enthält nach Boussingault und Mariano de Rivero:

Eisen	91,23
Nickel	8,21
Unlösl. Stoffe	0,28
	99,72

Boussingault und M. de Rivero: Ann. Chim. Phys. XXV, 433. Schwgg. J. LVIII, 343.

26. Rasgata, nordöstlich von Bogota. Enthält Schwefeleisen in Höhlungen. Sp. G. = 7,33—7,77. Rumler. Entwickelt beim Auflösen den Geruch des gewöhnlichen Eisens.

	Boussingault u. M. de Rivero.	Wöhler.
Eisen	90,76	92,35
Nickel	7,87	6,71
Kobalt		0,25
Kupfer u. Zinn, Schwefel		Spuren
Phosphor		0,35
Phosphornickeleisen		0,37
Olivin etc.		0,08
		100,11

Boussingault u. M. de Rivero: Ann. Chim. Phys. XXV, 438. — Wöhler: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 243.

Vereinigte Staaten.

27. Cambria bei Lockport, New-York.
28. Burlington, Otsego Co., New-York. Sp. G. = 7,728.

	27. B. Silliman u. Hunt.	28. Clark.
Eisen	92,58	89,75
Nickel	5,71	8,90
Kobalt	—	0,62
Kupfer	Spur	—
Arsenik	Spur	—
Schwefel	nicht best.	—
Phosphornickeleisen	1,40	0,70
	99,69	99,97

Nach Silliman und Hunt hinterlässt der in Chlorwasserstoffsäure unlösliche graue magnetische Rückstand beim Behandeln mit Königswasser ein braunes Pulver, welches sie für Kiesel halten. Seine Zusammensetzung soll sein:

Eisen	44,1
Nickel	24,5
Phosphor	11,4
Kiesel	10,0
	90,0

Die fehlenden 10 p. C. werden in Sauerstoff gesucht.

Diese Angaben sind nicht wahrscheinlich.

Clark: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 367. — B. Silliman u. Hunt: Am. J. of Sc. II. Ser. II, 370.

29. Cosby's Creek, Cocke Co., Tenessee. Sp. G. = 7,26 Rumler; 7,257 Bergemann.

	a. Shepard.	b. Joy.	c. Bergemann.	
Eisen	93,80	91,63	90,09	
Nickel	4,66	5,84	6,52	
Kobalt	—	0,81	0,33	
Kupfer, Zinn	—	0,13 [1]	—	
Mangan	—	0,09	—	
Phosphor }	}	0,19	0,02	
Kohle (Graphit) }	0,10	0,80	Fe 1,802 }	
Quarz }	}	0,08	Ni 0,183 }	2,228 Rückstand.
			P 0,068 }	
			C 0,175 }	
	98,56	99,57	99,188	

Die Differenzen der beiden letzten Analysen liegen zum Theil darin, dass Joy die Bestandtheile des Rückstandes den übrigen hinzugerechnet hat. Dennoch hat Joy 2½ mal mehr Phosphor und 4½ mal mehr Kohle als Bergemann gefunden.

Nach Joy bildet der Rückstand ein Gemenge von braungelben glänzenden magnetischen Partikeln und feinen schwarzen Schuppen, = 3,21 p. C. Als er

1) In der Abhandlung ist irrthümlich das Gewicht der Schwefelmetalle angegeben.

in Sauerstoffgas geglüht wurde, verbrannte Graphit; der Rest hinterliess beim Behandeln mit Königswasser eine weisse Substanz und Quarzkörner.

Bergemann beschreibt den Rückstand als ein schwarzes Pulver, 2,075 p. C. betragend, worin gelbe glänzende magnetische Blättchen und eine schwarze kohlige Masse. Jene hatten ein sp. G. = 6,99.

Bergemann: Pogg. Ann. C, 254. — Joy: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXVI, 39. — Shepard: Am. J. of Sc. 1842. Octob.

30. Greenville, Green Co., Tenessee.
31. Cumberland Hills, Campbell Co., Tenessee. Sp. G. = 7,05.

	30. Clark.	31. Smith.
Eisen	80,59	97,54
Nickel	17,10	0,25
Kobalt	2,04	0,06
Phosphor	—	0,12
Kohle	—	1,50
Kieselsäure	—	1,05
Phosphornickeleisen	0,12	Cu, Cl Spuren
	99,85	100,52

Clark: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 367. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XIX, 153. J. f. pr. Chem. LXVI, 425.

32. Knoxville, Tazewell Co., Tenessee. Sp. G. = 7,88—7,91 Smith. 7,30 Shepard.

Enthält Schwefeleisen, sowie die Phosphorverbindung, letztere in deutlichen weissen Adern.

	Smith. a.	Smith. b.
Eisen	82,39	83,02
Nickel	15,02	14,62
Kobalt	0,43	0,50
Kupfer	0,09	0,06
Schwefel	—	0,08
Phosphor	0,16	0,19
Magnesia	—	0,24
Kieselsäure	0,46	0,84
Chlor	—	0,02
	98,55	99,57

Das Schwefeleisen überzieht die Masse an einigen Stellen, ist grau, hat ein sp. G. = 4,75 und enthält:

Schwefel	35,67
Eisen	62,38
Nickel	0,32
Kieselsäure	0,56
Kalk	0,08
	99,01

Zur Bildung von $\acute{F}e$ erfordern beide Metalle 35,82 Schwefel, der gefundenen Menge entsprechend, so dass sich also hier das Vorhandensein dieses Sulfurets bestätigt, welches ich in dem Meteoreisen von Seeläsgen zuerst nachgewiesen habe.

Das Phosphornickeleisen (dessen Bestandtheile in der Analyse zu den übrigen gerechnet sind) ist gelblich, metallglänzend, hat ein sp. G. = 7,017, ist stark magnetisch, schmilzt v. d. L. leicht, und wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Salpetersäure leicht aufgelöst. Die analytischen Resultate dieser Verbindung s. am Schluss des Artikels.

Smith: S. oben.

Ein angebliches Meteoreisen von Long Creek, Jefferson Co., Tenessee, hat Shepard beschrieben. Es soll von Eisenglanz traubig bekleidet, im Bruch körnig sein, und ein sp. G. = 7,43 haben. Sh. giebt als Bestandtheile 95,57 Eisen, jedoch kein Nickel an; dagegen 3,3 Kohle, 1,12 Zinn, Chrom, Molybdän, und Spuren von Titan, Phosphor, Kiesel und Schwefel.

Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. XVII, 325. J. f. pr. Chem. LXII, 345.

33. Hommoney Creek bei Ashville, Buncombe Co., Nord-Carolina. Sp. G. = 7,32. Soll Olivin enthalten.

	Shepard.	Clark.
Eisen	98,19	93,22
Nickel	0,23	0,23
Kobalt		
Kupfer, Zinn		0,10
Schwefel		0,54
Kiesel		0,50
Graphit, Phosphornickeleisen		4,76
		99,35

Dieses M. ist durch den geringen Nickelgehalt ausgezeichnet.

Clark: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 367.

34. Red River in Louisiana. Mit Schwefeleisen gemengt. Sp. G. = 7,82. Rumler.

35. Texas. Nach Partsch vielleicht mit dem vorigen identisch.

36. Putnam County, Georgia. Sp. G. = 7,69. Shepard.

37. Clairborne, Clarke Co., Alabama. Enthält Schwefeleisen. Sp. G. = 6,82. Rumler.

	34.	35.	36.	37.	
				a.	b.
	Shepard.	B. Silliman u. Hunt.	Shepard.	Jackson.	Hayes.
Eisen	90,02	90,91	89,52	66,57	83,57
Nickel	9,67	8,46	8,82	24,71	12,66
Zinn	—	—	1,66 [1]	—	—
Mangan	—	—	—	3,24	—
Chrom	—	—	—		—
Schwefel	—	—	—	4,00	FeS 2,39
Chlor	—	—	—	1,48	0,91
Rückstand	—	0,50	—	—	—
	99,69	99,87	100.	100.	99,53

Diese Analysen verdienen kein grosses Zutrauen.

Der Rückstand vom Auflösen des Eisens von Texas soll grösstentheils aus Magneteisen bestehen, was unmöglich ist, und beim Auflösen in Königswasser Graphit hinterlassen. Die genannten Chemiker fanden ihn bestehend aus Eisen 31,2, Nickel 42,8, Antimon und Kupfer 9,3, Phosphor 4,0, Kohle 5,0. Das Antimon ist fraglich, und der Verlust von 8 p. C. wird für Sauerstoff erklärt.

Das Eisen von Clairborne bekleidet sich, wie vieles M., an der Luft mit Eisenchlorid, welches durch die Feuchtigkeit zu Tropfen zerfliesst. Shepard hält dies für eine Wirkung der feuchten Erdschichten, worin das Eisen lange Zeit gelegen hat. Jackson hingegen hält das Chlor für einen ursprünglichen Bestandtheil, und sucht dies dadurch zu beweisen, dass ein aus dem Inneren geschnittenes und polirtes Stück gleichfalls jene Tropfenbildung zeigt. In der Flüssigkeit bestimmte er die relativen Mengen der Bestandtheile: 14,07 Chlorwasserstoff, 27,62 Eisenoxydul [2]), 17,10 Nickeloxyd. — Auch Berzelius überzeugte sich, dass dieses M. Chloreisen enthält, welches sich allmälig oxydirt, und durch den Einfluss der Luftfeuchtigkeit ausfliesst.

Berzelius: Jahresb. XXVI, 387. — Jackson: Phil. Mag. 1838. Novbr. 350. J. f. pr. Chem. XVI, 239. Pogg. Ergänzbd. I, 371. — Shepard: Am. J. of Sc. 1842. Oct. XLIV, 459. — Silliman u. Hunt: Ibid. II. Ser. II, 370.

38. Von unbekanntem Fundort, aus Wöhler's Sammlung.

	Manross.
Eisen	92,33
Nickel, kobalthaltig	7,38
Zinn	0,03
Phosphornickeleisen	0,42
	100,16

Die Phosphorverbindung blieb beim Auflösen als sehr magnetisches Pulver zurück, welches u. d. Mikr. in deutlichen Krystallen erschien. Beim Aetzen einer Fläche des Eisens mit verdünnter Salpetersäure entsteht ein eigenthümlicher Schimmer, weil die kleinen Krystalle der eingelagerten Phosphorverbin-

1) Einschliesslich Phosphor, Schwefel, Magnesium und Calcium.

2) Sollte wohl, wenigstens z. Th., Oxyd sein, denn Eisenchlorür muss sich an der Luft in basisches Eisenchlorid verwandeln.

dung eine parallele Lage haben und beim Auflösen des umgebenden Nickeleisens hervortreten.

Wöhler (Manross): Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXI, 252.

39. Niakornak in Grönland. Sp. G. = 7,073 Forchhammer. Entwickelt beim Auflösen Schwefel und Kohle enthaltendes Wasserstoffgas.

	Forchhammer.
Eisen	93,39
Nickel	1,56
Kobalt	0,25
Kupfer	0,15
Schwefel	0,67
Phosphor	0,18
Kiesel	0,38
Kohle	1,69
	98,57

Beim Auflösen bleibt zuerst ein krystallinisches Pulver, welches später bis auf Kohle verschwindet, deren grosse Menge bei kleinem Nickelgehalt in diesem M. bemerkenswerth ist, weshalb es sich sehr hart und spröde zeigt. Jenes ist aber nicht die gewöhnliche Phosphorverbindung, sondern ein Eisencarburet, welches, obwohl nicht rein zu erlangen, 7,23—11,06 p. C. Kohle enthielt. Spuren von Erden fanden sich überdies, von denen ein Theil, in ihren Reaktionen an Ytter- und Zirkonerde erinnernd, in dem Rückstand vom Auflösen enthalten sind.

Forchhammer: Pogg. Ann. XCIII, 155.

Afrika.

40. An mehreren Stellen im Caplande scheint Meteoreisen gefunden zu sein. Die am längsten bekannte Masse stammt aus der Gegend des Sonntags- und Buschmannsflusses. Sp. G. = 6,63—7,94 Rumler; 7,66 Wehrle.

	a. Wehrle.	b. Uricoechea.	c. Böcking.
Eisen	85,61	81,20	81,30
Nickel	12,27	15,09	15,23
Kobalt	0,89	2,56	2,01
Phosphor	—	0,09	0,08
Rückstand	—	0,95	0,88
	98,77	99,89	99,50

Ausserdem in *b* und *c* Spuren von Kupfer, Zinn und Schwefel.

Der Rückstand wird von U. als braungelbe und farblose Körnchen, von B. als Phosphornickeleisen aufgeführt.

Dieses M. gehört zu denjenigen Arten, die beim Aetzen keine Widmannstättenschen Figuren zeigen (M. von Greenville Seite 916, von Clairborne Seite 917). Enthalten dieselben wirklich zu wenig von der eingemengten Phosphorverbin-

dung, oder steht jene Eigenschaft mit ihrem ungewöhnlich hohen Nickel- und Kobaltgehalt in Verbindung?

Ein M. vom Ostufer des grossen Fischflusses enthält nach Herschel 4,61 p. C. Nickel.

Ein anderes vom Löwenfluss, Namaqualand, dessen sp. G. = 7,45, enthält nach Shepard 6,7 p. C. Nickel.

Ein anderes vom Orange-Rivier, dessen sp. G. = 7,3, gab Demselben 8,94 p. C. Nickel.

Böcking: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, 246. — Herschel: Phil. Mag. III. Ser. XIV, 32. Pogg. Ann. XLVI, 166. — Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 1. XXI, 213. J. f. pr. Chem. LVIII, 325. Lieb. u. Kopp Jahresb. 1856, 915. — Uricoechea: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCI, 252.

Angaben über einzelne meteorische oder dafür gehaltene Eisenmassen:

Aachen.

John: Schwgg. J. XXXII, 264. — Karsten: Dessen Archiv. V, 297. — Klaproth: Beitr. VI, 366. — Monheim: Gilb. Ann. XLVIII, 478. Schwgg. J. XVI, 203. — Stromeyer: Ebendas. XX, 339.

Bitburg.

Bischof: Schwgg. J. XLIII, 11.

Brasilien.

John: Schwgg. J. XVI, 262. — Wollast[illegible]: Phil. Trans. 1816. Schwgg. J. XXIII, 300.

Vereinigte Staaten. Scriba (Osw[illegible]) in New-York; Otsego Co., New-York (ob No. 28?); Walker Co., Alabama; Ashville, Buncombe Co. (ob identisch mit No. 33? soll aber 5 p. C. Nickel enthalten); Black Mountain an den Quellen des Swannanoahflusses, Randolph Co., sämmtlich in Nord-Carolina; Ruffs Mountain, Newberry in Süd-Carolina.

Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. IV, 74. X, 128.

Gehalt der Meteoreisen an Nickel und Kobalt (*a*) und an Kupfer (*b*):

Stromeyer: Gilb. Ann. LIV, 107. LVI, 191 (*a*). — Gött. gel. Anz. 1833. No. 38. pag. 369 (*b*).

Ueber das Verhalten der Meteoreisen zu Kupferauflösungen:

Wöhler: Pogg. Ann. LXXXV, 448 (u. die einzelnen Abh.).

Ueber die Natur der Phosphorverbindung s. am Schluss.

II. Meteorsteine.

Die älteren Analytiker, Howard, Klaproth, Vauquelin, Laugier u. A., untersuchten die Masse immer nur als Ganzes ohne Rücksicht darauf, dass dieselbe möglicherweise ein Gemenge einzelner Verbindungen sein könnte, höchstens zogen sie etwa vorhandene Eisentheile mit dem Magnet aus. Ihre Resultate haben überdies wegen der damaligen unvollkommenen analytischen [Me]thoden jetzt nur noch historischen Werth.

Chladni über die chemische Beschaffenheit der Meteorsteine:
Schwgg. J. XXVI, 156.

Gehlen über die Mischung der Meteorsteine:
Ebendas. VI, 323.

Howard:
Phil. Transact. 1802. Gilb. Ann. XIII, 291.

Klaproth:
S. unter den einzelnen und im Anhang.

Laugier über die Analyse der Meteorsteine und ihren Chromgehalt:
Gilb. Ann. XXIV, 377. LXVIII, 428. Schwgg. J. XXIX, 508.

Vauquelin:
Gilb. Ann. XV. XVIII. XXIV. XXXIII. XL. LIII. LVIII. LXXI. LXXV.

Nachdem zuerst Nordenskiöld den M. von Lontalax in Finland als ein Gemenge von Olivin, Leucit, Magneteisen, und einer grauen lavaartigen Masse betrachtet hatte, wies G. Rose in dem von Vauquelin und Laugier analysirten M. von Juvenas das Vorhandensein einzelner terrestrischer Mineralien, von Magnetkies, Augit und einem dem Labrador ähnlichen Feldspath nach, deren Form und sonstige Eigenschaften beschrieben wurden.

Berzelius zeigte dann durch eine Reihe genauer Analysen von M. den Weg, um da, wo das Erkennen der einzelnen Gemengtheile mit dem Auge unsicher oder unmöglich ist, die Natur derselben aus den Resultaten der Analyse mit mehr oder minderer Wahrscheinlichkeit zu folgern.

Schon Mohs machte auf die Aehnlichkeit des M. von Juvenas mit gewissen Doleriten aufmerksam. Die mineralogische wie die chemische Analyse bestätigt übereinstimmend diese Ansicht, indem sie beweist, dass dieser M. hauptsächlich aus Augit- und Feldspathsubstanz besteht. Berzelius' und alle späteren chemischen Analysen haben jene Analogie vollkommen begründet, und es handelt sich nur um die Bestimmung der Gemengtheile.

Hier tritt indessen dieselbe Schwierigkeit ein, welche viele wichtige Gebirgsarten zeigen. Ihre Gemengtheile sind nicht mehr erkennbar. Die chemische Untersuchung aber kann nur dann ein sicheres Resultat geben, wenn die Gemengtheile eine chemische Trennung zulassen, wenn der eine z. B. von Säuren aufgelöst oder zersetzt wird, die den anderen nicht angreifen.

So fand ich, dass der M. von Stannern durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure sich in Anorthit und Augit zerlegen lässt.

Wenn aber beide Gemengtheile in fast gleichem Grade, leicht oder schwer, zersetzt werden, oder wenn, was gewöhnlich eintritt, drei oder mehr Mineralien an dem Gemenge theilnehmen, so lässt sich aus dem Resultat der Analyse nur berechnen, welche Mineralien wahrscheinlich vorhanden sind, wobei dann natürlich die Ansichten nicht übereinstimmen werden. Wenn man jedoch solche

Berechnungen mit der nöthigen Rücksicht auf sicher erkannte Fälle anstellt, so gelangt man meist zu einfachen Resultaten, wie das Nachfolgende zeigen wird.

A. Meteorsteine mit Meteoreisen.

Diese Art ist bei weitem häufiger als die der eisenfreien Steine. Ihre Masse ist gleichförmiger, oft dicht. Da sie fast immer viel Olivin enthalten, so herrscht unter den Basen die Magnesia vor, wogegen sie sehr arm an Kalk sind. Ihr Gehalt an eingemengtem Meteoreisen liegt zwischen den weitesten Grenzen, so dass sie mit den Olivin haltigen Eisenmassen, wie schon früher bemerkt, in einer direkten Verbindung stehen.

Ausser diesem Meteoreisen und vielleicht Körnern von Schwefeleisen ist kein Gemengtheil bis jetzt mineralogisch zu erkennen gewesen, selbst ihr Olivingehalt lässt sich mehr aus chemischen Gründen schliessen, da die Masse ausserdem noch ein oder mehrere Mineralien enthält, deren Deutung aus den Analysen weiter unten versucht werden soll.

Von den zahlreichen Analysen dieser Klasse von Meteorsteinen können nur die neueren in Betracht kommen, welche die Natur und die Menge der Bestandtheile vollständig und genau angeben, und uns in den Stand setzen, ihre wahrscheinlichen Gemengtheile aufzusuchen. Indessen vermisst man selbst bei manchen der hier mitgetheilten Analysen die erforderliche Genauigkeit und Umsicht.

Wir lassen das Material einstweilen nach der Fallzeit auf einander folgen, und geben zunächst die proz. Zusammensetzung an.

1. Chantonnay, Depart. Vendée. 5. August 1812. Grundmasse theils schwarz, theils grau mit schwarzen Streifen. Sp. G. = 3,46—3,48. Rumler.
   Anal. von Berzelius.
2. Seres (Macedonien) in der Türkei. Juni 1818. Dunkelgraue Masse. Sp. G. = 3,71. Rumler.
   Anal. von Berzelius.
3. Lixna bei Dünaburg, Russland. 12. Juli 1820. Dunkelgrau. Durch die Loupe erkennt man graue, gelbbraune und schwarze Körner. Sp. G. = 3,66 Rumler; 3,76 Grotthuss; 3,756 Eichwald.
   Anal. von Th. v. Grotthuss.
4. Sommer Counties in den Vereinigten Staaten. 22. Mai 1827.
   Anal. von Baumbauer.
5. Blansko in Mähren. 25. November 1833. Dunkelgrau. Sp. G. = 3,70. Rumler.
   Anal. von Berzelius.
6. Château-Renard, Depart. Loiret in Frankreich. 12. Juni 1841. Grau. Sp. G. = 3,56 Dufrénoy; 3,54 Rumler.
   Anal. von Dufrénoy.

7. Utrecht (Loevenhoutje bei), Holland. 2. Juni 1843. Fast weisse zerreibliche Grundmasse. Sp. G. = 3,57—3,65. Baumhauer.
Anal. von Baumhauer.

8. Klein Wenden bei Nordhausen am Harz. 16. September 1843. Graue Grundmasse, aus gelblichen, grünen und schwarzen Körnern. Sp. G. = 3,7006. Rammelsberg.
Anal. von Rammelsberg.

9. Skye, Kirchspiel Krogstad, Aggerhuus Amt in Norwegen. 27. December 1848. Grauweiss, körnig. Sp. G. = 3,539. Ditten.
Anal. von Ditten.

10. Mező-Madaras in Siebenbürgen. 4. September 1852.
Anal. von Wöhler u. Atkinson.

11. Borkut, Marmaroscher Comitat in Ungarn. 13. Oktober 1852. Grau. Sp. G. = 5,242. Leydolt.
Anal. von Nurisany.

12. Insel Ösel in der Ostsee. 29. April 1855. Blaugrau. Enthält neben weissem metallischem, stark magnetischem Nickeleisen gelbe Parthieen von nicht magnetischem Schwefeleisen, welches in verdünnter kalter Chlorwasserstoffsäure löslich ist. Sp. G. = 3,668. Göbel.
Anal. von Göbel.

13. Bremervörde (Gnarrenburg bei), Landdrostei Stade, Hannover. 13. Mai 1855. Körnige, graue Masse, worin zuweilen ein undeutlich krystallisirtes Mineral von heller Farbe, welches v. d. L. ruhig schmilzt, von Säuren nicht zersetzt wird, grüne olivinähnliche und schwarze unschmelzbare Körner, sowie Graphitblättchen und Chromeisensteinkörnchen. Sp. G. = 3,537. Hausmann.
Anal. von Wöhler.

14. Ohaba, Siebenbürgen. 10. Oktober 1857. Im Ansehen vielen anderen, insbesondere dem Stein von Château-Renard ähnlich. Sp. G. = 3,110. Grailich.
Anal. von Bukeisen.

15. Kakova bei Oraviza, Temeser Banat. 19. Mai 1858. Hellgraue Grundmasse. Sp. G. = 3,384.
Anal. von Harris.

16. Montréjeau (Clarac, Ausson), Depart. de la Haute-Garonne. 9. December 1858. Aehnlich vielen anderen Steinen.
Anal. von Harris. (Auch von Chancel und Moitessier. Siehe unten.)

Gesammtmischung.

	3.	4.	5.	7.	8.	9.
Eisen	26,0	12,82	20,92	11,07	23,94	9,77
Nickel (Co)	2,0	1,66	1,10	1,24	2,53	1,20
Zinn, Kupfer	—	0,06	Spur	0,02	Spur	—
Schwefel	3,5	1,80	1,08	1,90	2,04	1,57
Kieselsäure	33,2	38,50	37,33	39,31	32,53	40,34
Thonerde	1,3	4,81	2,24	2,25	3,68	2,14
Eisenoxydul	22,0	10,03	8,73	15,30	7,69	18,50
Manganoxydul	—	2,31	0,45	0,61	0,05	—
Magnesia	10,8	22,79	24,78	24,37	23,07	22,95
Kalk	0,5	0,70	0,93	1,48	2,58	2,06
Natron	—	0,59	0,75	1,39	0,50	—
Kali	—	0,03	0,18	0,15	0,37	—
Chromoxyd	0,7	1,37	FeCr 0,63	Cr 0,66	FeCr 1,04	0,26
Nickel- Zinn- Kupferoxyd	—	2,53	—	0,25	0,15	—
	100.	100.	99,12	100.	100,17	98,89

	10.	11.	12.	13.	14.	16.
Eisen	18,10	20,17	15,68	21,61	29,76	9,67
Nickel (Co)	1,50	2,76	2,30	1,89	1,80	1,08
Zinn, Kupfer	—	0,15	—	—	—	0,23
Schwefel	—	1,15	2,14	—	3,78	2,09
Kieselsäure	43,64	35,26	38,70	45,40	36,60	38,47
Thonerde	3,15	2,73	1,96	2,34	0,28	2,25
Eisenoxydul	4,61	12,79	10,38	4,36	1,75	18,00
Manganoxydul	0,28	—	0,72	—	0,15	0,30
Magnesia	23,83	19,88	22,96	22,40	23,45	25,09
Kalk	1,80	1,95	1,85	—	—	—
Natron	2,34	1,90	0,85	1,18	0,98	1,12
Kali	0,50	0,63	0,82	0,37		0,18
Chromeisen	—	0,63	1,14	0,31	0,56	Cr 0,76
Graphit	0,25	—	Sn 0,50	Gr. 0,14	—	—
	100.	100.	100.	100.	99,11	99,24

Von den nicht angeführten Steinen sind die Analysen nicht vollständig genug zur Berechnung des Ganzen.

Dieselbe ist hier aus den Daten der Analysen mit möglichster Genauigkeit abgeleitet, ohne jedoch immer sicher zu sein.

Wenn nämlich, wie es meist geschieht, die Menge des Nickeleisens durch den Magnet allein bestimmt wird, so fällt sie nicht genau aus, theils weil Theilchen der Silikate und des Schwefeleisens sich dem Ausgezogenen anhängen, theils umgekehrt etwas Nickeleisen in dem übrigen Pulver bleibt. Auf Rechnung dieses letzteren Umstandes ist gewiss der übermässig grosse Eisengehalt der Silikate (z. B. in No. 7 und 9) zu setzen, der noch weit mehr unten bei Angabe des zersetzbaren Theils derselben hervortreten wird.

Für die Meteorsteine als Gemenge hat die Angabe ihrer Zusammensetzung

im Ganzen keinen grossen Werth. Wir lassen daher ihre Berechnung, zunächst was die Metall- und Schwefelverbindungen betrifft, folgen[1]).

	3.	4.	5.	7.	8.	9.
Nickeleisen	22,0	11,49	20,13	9,14	22,90	8,22
Schwefeleisen	9,5	4,84	2,97	5,10	5,61	4,32
Chromeisen[2])	—	1,97	0,63	0,20	1,04	0,26
Silikate	68,5	81,70	76,27	85,56	70,45	87,20

	10.	11.	12.	13.	14.	16.
Nickeleisen	19,60	21,07	14,25	23,50	23,20	8,50
Schwefeleisen	—	3,16	5,87	—	13,14	4,83[3])
Chromeisen	—	0,63	1,14	0,31	0,56	1,12
Graphit	0,25	—	$\ddot{S}$n 0,50	C 0,14	—	—
Silikate	80,15	75,14	78,24	76,05	63,21	84,62

Bei No. 1, 2 und 6 ist die Analyse nur auf die Silikate gerichtet worden. In No. 6 sind 9—10 p. C. Nickeleisen enthalten, worin 14 p. C. Nickel.

Die Zusammensetzung des Nickeleisens (Meteoreisens) ist folgende:

	3.	4.	5.	7.	8. Sp. G. 7,513.	9.
Eisen	90,9	85,02	93,24	86,00	88,98	85,38
Nickel	9,1	13,00	5,05 }	13,59 (Nickel und Kobalt)	10,35 (Nickel und Kobalt)	14,62
Kobalt	—	1,41	0,35 }			—
Kupfer	—	— }	0,46 (Kupfer und Zinn)	0,27 (Kupfer und Zinn)	0,21	—
Zinn	—	0,57 }			0,35	—
Phosphor	—	—	Spur	0,14	0,11	—
	100.	100.	99,10	100.	100.	100.

	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Eisen	92,35	87,98	82,50	91,96	92,24	82,95	86,18
Nickel	7,40	11,40	16,25	8,04	7,76	14,41	12,81
Kobalt	0,25	—	—	Spur	—	1,08	0,76
Kupfer	— }	0,43 (Kupfer und Zinn)	—	—	—	0,10	0,25 (Kupfer und Zinn)
Zinn	— }		—	—	—	—	
Phosphor	—	0,19	1,25	—	—	0,12	—
	100.	100.	100.	100.	100.	Fe Cr 0,76	100.
						99,42	

Dieses Meteoreisen stimmt folglich in der Zusammensetzung mit dem für sich vorkommenden überein.

Die Silikate, welche den Hauptgemengtheil der Meteorsteine (70—85 p. C.) ausmachen, sind durch Chlorwasserstoffsäure theilweise zersetzbar.

1) Das Schwefeleisen ist immer als Sulfuret $\acute{F}e$ berechnet. Die Annahme von Magnetkies Fe^7S^8 ändert die Rechnung kaum.

2) $\dot{F}e\,\dddot{C}r$.

3) Magnetkies.

100 Th. dieser Silikate bestehen aus:

	1.	2.	4.	5.	6.	7.	8.
A. Zersetzbare:	51,12[1])	47,5	50	46,13	50	50	42,23
B. Unzersetzbare:	48,88	52,5	50	53,87	50	50	57,77

	9.	10.	11.	12.	14.	15.	16.
A.	56,20	62,28	47,72	50,57	28,95[2])	56,7	56,08
B.	43,80	37,72	52,28	49,43	71,05	43,3	43,92

Bei No. 3 und 13 wurden die Silikate nicht in dieser Weise getrennt.

Zusammensetzung der Silikate im Ganzen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	44,16	42,61	48,97	47,64	48,95	43,73	46,55	46,18
Thonerde	2,95	3,10	1,92	6,[illegible]	2,94	5,11	2,58	5,23
Eisenoxydul	19,47	18,78	32,45	11,3[illegible]	11,45	31,17	17,48	10,92
Manganoxydul	0,76	2,39	—	2,7[illegible]	0,59	—	0,72	0,08
Magnesia	27,79	27,42	15,93	27,29	32,49	18,89	28,61	32,75
Kalk	1,52	2,05	0,73	0,84	1,22	0,23	1,73	3,66
Natron }	1,24	1,29	?	0,40	0,98	1,15	1,66	0,41
Kali }		2,25	?	[illegible]	0,24	0,34	0,27	0,53
Nickeloxyd	0,90	0,11	—	[illegible][3])	—	—	0,31[4])	(Cu)0,21
	98,79	100.	100.	[illegible]	98,86	100,62	99,91	99,97

	9.	10.	11.	[illegible]	13.	14.	15.	16.
Kieselsäure	46,26	54,43	46,53	[illegible]	59,70	57,90	41,24	44,68
Thonerde	2,46	3,93	3,61	2,51	3,08	0,44	2,46	2,61
Eisenoxydul	21,22	5,79	16,88	13,27	5,73	2,77	24,40	20,60
Manganoxydul	—	0,35	—	0,92	—	0,24	—	0,34
Magnesia	26,32	29,71	26,24	29,35	29,46	37,10	27,06	29,11
Kalk	2,37	2,25	2,58	2,36	—	—	1,51	—
Natron	?	2,91	2,51	1,09	1,55 }	1,55	1,92	1,31
Kali	?	0,63	0,82	1,05	0,48 }		0,26	0,21
Nickeloxyd	—	—	—	—	—	—	0,20	—
	98,63	100.	99,17	100.	100.	100.	99,05	98,86

Aus den grossen Schwankungen der Hauptbestandtheile lässt sich schliessen, dass die Mineralien, welche diese Silikatgemenge bilden, nicht bei allen Meteorsteinen dieselben sein können. Indessen bemerkt man doch einzelne Uebereinstimmungen.

1) Gewiss noch Nickeleisen enthaltend.

2) Hier ist *A* irrigerweise als eisenfrei angenommen worden, daher ein Theil der Magnesia zu *B* gehört.

3) Mit Zinn- und Kupferoxyd.

4) Kupfer- und Zinnoxyd.

1. Die Steine von Chantonnay, Seres, Utrecht, Skye, Borkut, Kakova und Montréjeau (No. 1, 2, 7, 9, 11, 15, 16) enthalten 43—46 p. C. Kieselsäure, 17—24 p. C. Eisenoxydul, 26—29 p. C. Magnesia.

2. Die von Sommer Counties, Blansko, Klein-Wenden und Oesel (No. 4, 5, 8, 12) enthalten 46—49 Kieselsäure, 11—13 Eisenoxydul, 27—32 Magnesia.

3. Die Steine von Lixna und Château-Renard (No. 3 und 6) gleichen sich im Gehalt an Eisen und Magnesia, von denen jener ein Maximum, dieser ein Minimum überhaupt ist.

4. Die Steine von Mezö-Madaras, Bremervörde und Ohaba (No. 10, 13 und 14) haben das Maximum an Säure (54—60 p. C.), und an Magnesia (30—37 p. C.), das Minimum an Eisen; nur sind letztere kalkfrei, der erstere nicht.

Wir wollen weiterhin sehen, ob die specielle Berechnung gleichfalls auf diese vier Gruppen führt.

Obgleich die Behandlung dieser Silikate mit Chlorwasserstoffsäure zu keiner scharfen Trennung der Gemengtheile führt, so giebt sie doch allein einigen Aufschluss über die Natur derselben. Nach den Versuchen ist die Zusammensetzung beider Theile folgende:

A.

	1.	2.	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	16,67	13,63	18,92	18,20	17,85	18,33	16,72
Thonerde	—	—	0,26	0,15	—	0,07	—
Eisenoxydul	14,72	14,06	6,86	6,88	22,42	11,73	4,53
Manganoxydul	0,42	—	2,34	0,25	—	—	0,08
Magnesia	17,56	19,00	20,81	19,89	9,73	19,48	20,00
Kalk	—	—	0,34	—	—	0,20	0,89
Natron } Kali }	0,50	0,43	0,40	0,48	—	0,14	—
		0,38	0,02	0,24	—	0,05	—
Nickeloxyd	0,23	47,50	49,95	46,09	50,00	50,00	42,22
	50,10						

	9.	10.	11.	12.	15.	16.
Kieselsäure	21,25	31,34	17,06	20,38	19,5	21,46
Thonerde	—	3,23	1,45	0,22	—	—
Eisenoxydul	15,42	—	10,66	8,70	24,4	16,21
Manganoxydul	—	0,35	—	0,34	—	0,21
Magnesia	17,80	23,90	17,15	20,03	11,2	18,22
Kalk	1,73	1,09	0,57	0,32	0,7	—
Natron	—	2,19	0,60	0,04	—	—
Kali	—	0,19	0,24	0,54	—	—
Nickeloxyd	—	—	—	—	0,2	—
	56,20	62,29	47,73	50,57	56,0	56,10

B.

	1.	2.	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	27,49	28,98	28,72	30,75	25,88	28,22	29,46
Thonerde	2,95	3,10	5,88	2,79	5,11	2,51	5,23
Eisenoxydul	4,75	4,72	4,51	4,57	8,75	5,75	6,39
Manganoxydul	0,34	2,39	0,40	0,34	—	0,72	—
Magnesia	10,23	8,42	6,48	12,60	9,16	9,13	12,75
Kalk	1,52	2,05	0,50	1,22	0,23	1,53	2,77
Natron	0,49	0,86	?	0,50	1,15	1,52	0,44
Kali	0,25	1,87	?	—	0,34	0,13	0,53
Nickeloxyd	0,67	0,11	3,19 [1]	—	—	0,31	0,21
	48,69	52,50	49,68	52,77	50,62	49,82	57,75

	9.	10.	11.	12.	15.	16.
Kieselsäure	25,01	23,09	29,47	29,07	21,74	23,22
Thonerde	2,46	0,70	2,16	2,29	2,46	2,61
Eisenoxydul	5,80	5,79	6,22	4,57	—	4,39
Manganoxydul	—	—	—	0,58	—	0,13
Magnesia	8,52	5,81	9,09	9,32	15,86	10,89
Kalk	0,64	1,16	2,01	2,04	0,81	—
Natron	?	0,72	1,91	1,05	1,92	1,31
Kali	?	0,44	0,58	0,51	0,26	0,21
	42,43	37,71	51,44	49,43	43,05	42,76

A. Zersetzbarer Theil der Silikate. Die Basen sind Magnesia und Eisenoxydul, gegen welche die übrigen fast verschwinden. Berechnet man den Sauerstoff sämmtlicher Basen, und vergleicht ihn mit dem der Säure, so erhält man:

			$\dot{R}$	:	$\dddot{Si}$	
1.	Chantonnay	=	10,48	:	8,65	
2.	Seres	=	10,89	:	7,08	
4.	Sommer Co.	=	10,68	:	9,82	
5.	Blansko	=	9,77	:	9,45	
6.	Chât. Renard	=	8,87	:	9,27	
7.	Utrecht	=	10,51	:	9,52	
8.	Kl. Wenden	=	9,27	:	8,68	
9.	Skye	=	11,03	:	11,03	
10.	Mezö-Mad.	=	12,05	:	16,27	= 3 : 4
11.	Borkut	=	10,25	:	8,86	
12.	Oesel	=	10,38	:	10,58	
15.	Kakova	=	10,09	:	10,12	
16.	Montréjeau	=	10,93	:	11,14	

Mit Ausnahme von No. 10 ist das Verhältniss nahe = 1 : 1. Hieraus, so wie aus der mineralogischen Beschaffenheit einzelner Körner, vor allem der Analogie mit eisenreicheren Massen folgt, dass *A* wesentlich aus Olivin besteht.

---

1) Mit Zinn- und Kupferoxyd.

Der Sauerstoff der Basen ist fast immer etwas grösser als er sein sollte, was in zwei Umständen liegen muss; nämlich 1) war wohl immer noch etwas Nickeleisen in diesem Theil enthalten, dessen Bestandtheile hier als Basen genommen sind, so dass sich die unverhältnissmässige Eisenmenge, z. B. bei No. 6, hieraus leicht erklären lässt; 2) ist durch die Säure auch eine gewisse Menge von *B* zersetzt, deren Basen (wie die Thonerde, der Kalk und die Alkalien in *A* beweisen) nun gleichfalls hier auftreten, während die analytische Methode überdies zur Folge hat, dass immer etwas Kieselsäure von *A* bei *B* bleibt.

Die zersetzbaren Silikate des Steins von Mezö-Madaras stehen ganz für sich. Sie sind eisenfrei; das Sauerstoffverhältniss 3 : 4 würde eine Verbindung



andeuten, vielleicht ein Gemenge, worüber bis jetzt nichts festzustellen ist.

B. Unzersetzbarer Theil der Silikate. Die Schwierigkeit, seine Natur zu bestimmen, ist um vieles grösser. Dass er nicht eine einzige Verbindung sein könne, folgt ebensowohl aus der mineralogischen Beschaffenheit vieler Meteorsteine als auch aus seiner Zusammensetzung. Der wohl nie fehlende Gehalt an beiden Alkalien, welcher bis über 5 p. C. dieses Theils beträgt, deutet auf einen feldspathartigen Gemengtheil, dem auch die Thonerde, wenn auch vielleicht nicht ganz, angehört, deren Quantität zwischen 4—10 p. C. schwankt. Andererseits sind Eisenoxydul, Magnesia und Kalk vorhanden, so dass die Gegenwart eines Minerals aus der Augitgruppe sehr wahrscheinlich ist.

Bekanntlich sind viele terrestrische Gesteine Gemenge aus Feldspath- und Augitsubstanz. Mit keinen haben die Meteorsteine indessen, abgesehen von ihrem Meteoreisengehalt, grössere Analogie, als mit den sogenannten doleritischen Laven, in denen ja selbst Olivin vorkommt, und Magnet- und Titaneisen gleichsam die Stelle des Nickel- und Schwefeleisens der Meteormassen einnimmt.

Berechnet man zuvörderst den Sauerstoff der Bestandtheile von *B*, so hat man:

	1.	2.	4.	5.	6.	7.
$\dddot{S}i$	14,27	15,04	14,91	15,96	13,44	14,65
$\dddot{A}l$	1,38	1,45	2,74	1,30	2,38	1,17
$\dot{F}e$ ($\dot{M}n$)	1,12	1,59	1,09	1,08	1,94	1,43
$\dot{M}g$	4,09	3,37	2,59	5,04	3,66	3,65
$\dot{C}a$	0,43	0,60	0,14	0,35	0,07	0,43
$\dot{N}a$, ($\dot{K}$)	0,17	0,54	?	0,13	0,35	0,41

	8.	9.	10.	11.	12.	15.
$\dddot{S}i$	15,29	12,98	11,99	15,30	15,09	11,28
$\dddot{A}l$	2,44	1,15	0,33	1,01	1,07	1,15
$\dot{F}e$ ($\dot{M}n$)	1,42	1,29	1,28	1,38	1,14	—
$\dot{M}g$	5,10	3,41	2,32	3,64	3,73	6,34
$\dot{C}a$	0,79	0,18	0,33	0,57	0,58	0,23
$\dot{N}a$, ($\dot{K}$)	0,19	?	0,26	0,59	0,36	0,53

Oder es ist der Sauerstoff der Basen und der Säure:

1. = 7,19 : 14,27 = 1 : 2,0			6. = 8,40 : 1	
2. = 7,55 : 15,04	2,0		8. = 9,94 : 1	
4. = 6,56 : 14,91	2,3		15. = 8,25 : 1	
5. = 7,90 : 15,96	2,0			
7. = 7,09 : 14,65	2,0			
9. = 6,11 : 12,98	2,1		10. = 4,61 : 1	
11. = 7,19 : 15,30	2,1			
12. = 6,88 : 15,09	2,2			
16. = 6,94 : 12,05	1,8			

In neun Fällen unter dreizehn nähert sich das Ganz

Ist es nun ein Gemenge von vorherrschend Augit u kann derselbe sich gleichfalls von einem Bisilikat nur kann daher, wenn man von dem noch zweifelhaften And nur zwischen Oligoklas und Labrador schwanken[1]). L Wahrscheinlichkeit, theils wegen seiner grösseren Ver den ähnlichen Gesteinen (Dolerit, Basalt, Laven), theils haften Gehalts anderer Meteorsteine an dem noch basisch

Berechnet man daher, von der Thonerde ausgehen Labradors, so bleibt als Rest ein Silikat von Eisenoxyd Kalk, welches im Allgemeinen ein Bisilikat, d. h. Augi an Säure, welcher sich dadurch ergiebt, gehört wahr an, wenn man sieht, dass es in diesem häufig an jener f

Derartige Berechnungen habe ich früher schon m spielsweise mögen sie hier für einige Meteorsteine Platz f

Chantonnay. (1.)

		Sauerstoff.		
Kieselsäure	5,31	2,76	Kieselsäure	
Thonerde	2,95	1,38	Eisenoxydul	
Kalk	1,01	0,29	Manganoxyd	
Natron	0,49	0,17	Magnesia	
Kali	0,25		Kalk	
	10,01			
= Labrador			= Au	

1) Das Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure in der

Orthoklas, Albit	= 1 : 3
Oligoklas	= 1 : 2½
(Andesin	= 1 : 2)
Labrador	= 1 : 1½
Anorthit	= 1 : 1

2) Rammelsberg über die Bestandtheile der Meteorstei ...lbst ist in dem Säureüberschuss nach Berechnung des Labr ...ornblende gefunden, die indessen, meinen späteren Unte ...us Bisilikaten besteht.

Sauerstoffverhältniss

$\dot{R} : \dddot{Al} : \ddot{Si}$ $= 1 : 3 : 6$

$\dot{R} : \ddot{Si}$ $= 1 : 2{,}15$

Die Silikate des Meteorsteins von Chantonnay bestehen dann aus:

Olivin	51,12
Augit	38,01
Labrador	10,01
	99,14

Blansko. (5.)

		Sauerstoff.
Kieselsäure	5,01	2,6
Thonerde	2,79	1,3
Kalk	1,05	0,3
Ṅatron	0,50	0,13
	9,35	

	Rest:	Sauerstoff.
Kieselsäure	25,74	13,36
Eisenoxydul	4,57	1,08
Manganoxydul	0,34	
Magnesia	12,60	5,04
Kalk	0,72	0,05
	43,97	

Sauerstoffverhältniss.

$\dot{R} : \ddot{Si}$

$1 : 2{,}16.$

Dieser M. würde demnach enthalten:

Nickeleisen	20,13
Schwefeleisen	2,97
Chromeisenstein	0,63
Olivin	35,18
Augit	33,89
Labrador	7,20
	100.

Selbst wenn die Existenz des Labradors sicher erwiesen wäre, würde die Rechnung seine Menge, so wie die der übrigen Silikate, niemals genau ergeben. Die Bestimmung der Thonerde und der Alkalien, worauf die Rechnung basirt, ist selten genau genug; ein Theil dieser Basen befindet sich auch in *A*, weil der Labrador von Säuren merklich zersetzt wird. Auch fällt der supponirte Labrador der Meteorsteine ungleich zusammengesetzt aus, weil bisweilen der Sauerstoff der Alkalien schon für sich gleich $1/3$ von dem der Thonerde, ja oft noch grösser ist, und doch Kalk einen nie fehlenden Bestandtheil ausmacht.

So z. B. würde der Labrador des Steins von Chantonnay 10 p.C. Kalk, 4,9 Natron, 2,5 Kali enthalten. Der des Steins von Blansko hingegen 9,3 Kalk, 5,3 Natron, kein Kali.

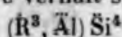
Beide stimmen also mit terrestrischem Labrador ziemlich gut überein.

Dagegen ist in dem Stein von Utrecht (Thl. *B*) der Sauerstoff der Alkalien selbst schon $1/3$ von dem der Thonerde. Der Labrador wäre also kalkfrei, oder der Augit thonerdehaltig.

Bei einer so unsicheren Grundlage würde es unpassend sein, Detailberechnungen im Sinne der Hypothese weiter auszuführen.

Wenn die unzersetzbaren Silikate in No. 6, 8 und 15 reicher an Basen sind, so könnte dies auf einem Rückhalt an Olivin beruhen.

Ganz für sich steht aber der Stein von Mezö-Madaras (No. 10), der schon durch die abweichende Mischung von *A* sich auszeichnete. Der Theil *B* ist reicher an Säure, ärmer an Thonerde als irgend einer; der Eisen- und Magnesiagehalt sind fast gleich, während letzterer sonst immer überwiegt. Der Sauerstoff der Basen und der Säure verhält sich = 1 : 2,6, was durch



$(\dot{R}^3, \ddot{A}l)\, \dddot{S}i^4$

ausgedrückt wird.

Noch säurereicher ist der Stein von Bremervörde (No. 13), dessen Silikate dieselben Bestandtheile in nahe denselben Verhältnissen enthalten [1]). Berechnet man den Sauerstoff der gesammten Silikate (die bei No. 13 nicht durch Säure getrennt wurden), so erhält man:

	Mezö-Madaras.	Bremervörde.
Kieselsäure	28,26	30,99
Thonerde	1,83	1,44
Eisen- (Mangan-) oxydul	1,36	1,27
Magnesia	11,88	11,78
Kalk	0,64	—
Natron (Kali)	0,85	0,48

Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist hiernach

in M. M. = 16,56 : 28,26 = 1 : 1,71

in B. = 14,97 : 30,99 = 1 : 2,07

Man muss sich billig jedes Urtheils über die Natur der Gemengtheile dieser Steine enthalten.

Um zur Kenntniss der letzteren zu gelangen, wird bei künftigen Analysen die sorgfältige Bestimmung der Zustände des Eisens, des metallischen und der beiden Oxydationsstufen, so wie der Alkalien besonders zu beachten sein.

Meteorstein von Mainz. Dieser Stein wurde im kalkigen Erdboden gefunden, und war mit Eisenoxydhydrat bekleidet. Er hat ein sp. G. = 3,44 (3,26), zeigt sich auch im Innern theilweise verwittert, und enthält magnetisches Nickeleisen in einer Grundmasse, die theils braun, theils grünlichgelb gefärbt ist. Mit Chlorwasserstoffsäure entwickelt er etwas Wasserstoff und Schwefelwasserstoff, während ein Theil der Silikate gelatinirt und eine gelbliche Auflösung bildet.

Er ist von Seelheim analysirt worden.

Eisen (Nickel)	3,93	Oder:	Nickeleisen	0,33	
Schwefel	2,06		Schwefeleisen	5,66	($\acute{F}e$) [2])
Phosphorsäure	0,60		Chromeisen	0,67	($\dot{F}e\ddot{C}r$)
Kieselsäure	36,70		Silikate	91,88	
Thonerde	13,49		Wasser	1,51	
Eisenoxydul	21,89			100,05	

1) Enthält er wirklich keinen Kalk?

2) Seelheim berechnet 2,18 Nickeleisen und 8,86 Eisenbisulfuret.

Nickeloxyd	2,08
Magnesia	16,12
Kali	1,21
Chromoxyd	0,46
Wasser	1,51
	100,05

Das Verhältniss der Theile *A* : *B* ist nahe = 57 : 43, also fast genau wie in dem Stein von Skye.

Die Silikate (einschliesslich des Phosphats) enthalten:

Kieselsäure	39,95
Thonerde	14,68
Eisenoxyd	?
Eisenoxydul	23,60
Nickeloxyd	2,26
Magnesia	17,54
Kali	1,32
Phosphorsäure	0,65
	100.

Hiernach unterscheidet sich dieser M. von allen übrigen durch die grosse Menge Thonerde.

	A.	*B.*
Phosphorsäure	0,65	
Kieselsäure	17,25	22,96
Thonerde	—	14,77
Eisenoxydul	19,81	3,94
Nickeloxyd	2,28	—
Magnesia	17,66	—
Kali	—	1,33
	57,65	43,00

A ist unzweifelhaft Olivin; über die Natur von *B* hingegen ist nicht zu entscheiden.

Berzelius.

Blansko: K. Vet. Ac. H. 1834. Pogg. Ann. XXXIII, 8. — Chantonnay: Ebendas. — Seres: K. Vet. Ac. H. 1828. Pogg. Ann. XVI, 611.

Baumhauer.

Sommer Counties; Utrecht: De ortu lapidum meteor. annexis analysibus. Dissertatio. Trajecti ad Rhenum. 1844. Pogg. Ann. LXVI, 465.

Bukeisen.

Ohaba: Hörnes Sitzber. d. Wien. Akad. XXXI. (1858). Pogg. Ann. XCV, 334.

Ditten.

Skye: Journ. f. pr. Chemie LXIV, 121.

Dufrénoy.

Château-Renard: Compt. rend. XII, 1190. 1230. XIII, 47. 88. Pogg. Ann. LIII, 411.

Göbel.

Oesel: Archiv f. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands. Bd. I. Pogg. Ann. XCIX, 642. Ann. d. Chem. u. Ph. XCVIII, 387.

[illegible]

[illegible]

Harris s. Wöhler.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Wöhler (Atkinson, Harris).

Mezö-Madaras: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, [illegible] — Bremervörde: Ebendas. XCIX, [illegible] Pogg. Ann. XCVII, [illegible] — Kakowa: Ann. d. Chem. u. Pharm. CX, [illegible] — Montréjeau: Ebendas. CX, [illegible] [4]

Alphabetisches Verzeichniss derjenigen Meteorsteine dieser Abtheilung, von welchen theils ältere, theils unvollständige Analysen bekannt sind.

Aigle, Dpt. de l'Orne, Frankreich. 1803. 26. April.

Fourcroy u. Vauquelin: Gilb. Ann. XVIII, 306. — Thénard: Ebendas. XVI, 76. LX, 240.

Apt (Saurette), Dpt. Vaucluse, Frankreich. 1803, 8. Oktober.

Laugier: Gilb. Ann. XVIII, 291.

Bachmut, Gouv. Ekaterinoslav, Russland. 1814, 3. Februar.

Giese: Gilb. Ann. L, 117.

Benares, Ostindien. 1798. 13. December.

Vauquelin: Gilb. Ann. XV. 423. — Howard: Ebendas. XVIII, 317.

Cabarras County, Nord-Carolina. 1849. 31. Oktober.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. X, 127. Lieb. Jahresb. 1850. 824.

Castine, Maine. Ver. Staaten. 1848. 20. Mai.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. VI, 251. Lieb. Jahresb. 1847—48. 1312.

Charkow, Ukraine, Russland. 1787, 1. Oktober.

Giese u. Schnaubert: Gilb. Ann. XXXI, 316.

Charsonville bei Orleans, Frankreich. 1810, 23. November.

Vauquelin: Gilb. Ann. 40, 83.

Eichstädt, Baiern. 1785, 19. Februar.

Klaproth: Beitr. VI, 296. Gilb. Ann. XIII, 338.

Ensisheim, Elsass. 1492, 7. November. (Aeltester der aufbewahrten Meteorsteine.)

Barthold: Gilb. Ann. XIII, 293. 312. XVIII, 280. — Fourcroy: Ebendas. XVIII, 318. LX, 239. — Sage: Ebendas. XVIII, 314. — Vauquelin: Ebend. XVIII, 283.

4) Derselbe Stein wurde mit ähnlichen Resultaten von Chancel und Moitessier [analysir]t. Sie berechnen 10,04 Nickeleisen, 0,67 Chromeisen, 4,72 Schwefeleisen, 45,[..] [un]d 37,51 unzersetzbare Silikate. Compt. rend. XLVII. XLVIII. Pogg. Ann. CVII, 191.

Epinal (La Baffe), Dpt. des Vosges, Frankreich. 1822, 13. September.
Vauquelin: Gilb. Ann. LXXV, 258.

Erxleben bei Magdeburg. 1812, 15. April.
Bucholz: Schwgg. J. VII, 148. — Klaproth: Beitr. VI, 303. — Stromeyer: Gilb. Ann. XLII, 105.

Ferrara (Renazzo) im Kirchenstaat. 1824, 15. Januar.
Laugier: Ann. Chim. Phys. XXXIV, 139. Schwgg. J. XLIX, 402.

Gera (Politz oder Köstritz), im Reussischen; Thüringen. 1819, 13. Oktober.
Stromeyer: Schwgg. J. XXVI, 251. Gilb. Ann. LXIII, 451.

Lissa, Bunzlauer Kreis, Böhmen. 1808, 3. September.
Klaproth: Beitr. V, 246.

Mauerkirchen in Oberösterreich. 1768, 20. November.
Imhof: Gilb. Ann. XV, 316. XVIII, 328.

Maryland (Nanjemoy); Verein. Staaten. 1825, 10. Februar.
Chilton: Am. J. of Sc. X, 131.

Petersburg, Lincoln Co., Tenessee. 1855, 5. August. Von Smith als Ganzes untersucht.
Smith: Am. J. of Sc. IV Ser. XXIV, 134. Pogg. Ann. CIII, 434.

Richmond, Chesterfield Co., Virginien. 1828, 4. Juni.
Shepard: Am. J. of Sc. XV, 195. XVI, 191. Pogg. Ann. XVII, 380.

Salés (Villefranche), Dpt. du Rhône, Frankreich. 1798, 8. (12.) März.
Vauquelin: Gilb. Ann. XVI, 75. XVIII, 279.

Siena, Toscana. 1794, 16. Juni.
Howard: Gilb. Ann. XIII, 312. — Klaproth: Beitr. VI, 290.

Timochin, Gouv. Smolensk, Russland. 1807, 13. März.
Scherer: Gilb. Ann. XXIX, 213. — Klaproth: Beitr. V, 254.

Tipperary in Irland. 1810, August.
Higgins: Gilb. Ann. LXIII, 23.

Weston, Connecticut, Ver. Staaten. 1807, 14. December.
Warden: Gilb. Ann. XLII, 210. LIII, 386.

Zaborzyca (Saborycz) in Volhynien, Russland. 1818, 10. April.
Laugier: Ann. du Mus. VI. Schwgg. J. XLIII, 26.

B. Meteorsteine ohne Meteoreisen.

Diese viel weniger zahlreiche Abtheilung ist durch eine mehr körnige Textur der Masse ausgezeichnet, welche neben einzelnen Schwefeleisenpartikeln wesentlich zwei Mineralien, ein weisses und ein dunkelgrünes, unterscheiden lässt. In dieser Hinsicht stimmen die am besten gekannten Steine, von Stannern, Juvenas und Jonzac, so vollkommen überein, dass schon ihr Ansehen eine gleiche mineralogische und chemische Natur vermuthen lässt.

Betrachtet man die Zusammensetzung im Ganzen, so fällt der ansehnliche Gehalt an Thonerde und Kalk sogleich in die Augen, während die Magnesia sehr zurücktritt (s. jedoch den Stein von Lontalax).

1. **Stannern in Mähren. 22. Mai 1808. Sp. G.** : 3,01—3,17 **Rumler.** Von **Moser, Klaproth,** und von mir untersucht.

Von jenen älteren Analytikern erhielten:

	Moser.	Klapr
Kieselsäure	46,25	48,2
Thonerde	7,62	14,5
Eisenoxydul	27,00	29,5
Manganoxyd	0,75	nicht b
Magnesia	2,50	2,0
Kalk	12,12	9,5
Chrom, Schwefel } Alkalien }	nicht bestimmt	des
	96,24	103,8

Holger's Analyse kann, wie **Berzelius** schon be offenbar unrichtigen Resultats, hier noch weniger als kommen, von denen **Klaproth's** nur im Eisen- und M

Nach meiner Untersuchung zerfällt dieser M. durch (

A. Zersetzbare Silikate 34,98

B. Unzersetzbare „ 65,02

Die Zusammensetzung beider nach der Analyse, und des Ganzen ist:

	A.	*B.*	
Kieselsäure	16,16	32,14	
Thonerde	10,93	1,72	
Eisenoxyd	1,02	—	
Eisenoxydul	—	19,32	
Manganoxydul	—	0,81	
Magnesia	0,39	6,48	
Kalk	5,94	5,33	
Natron	0,40	0,22	
Kali	0,17	0,06	
Chromeisenstein	—	0,54	
	35,01	66,62	1

Die Sauerstoffgehalte sind in

	A.	*B.*
$\dddot{Si}$	8,39	16,69
$\dddot{Al}$	5,10	0,80
$\dddot{Fe}$	0,30	—
$\dot{Fe}$ ($\dot{Mn}$)	—	4,47
$\dot{Mg}$	0,16	2,59
$\dot{Ca}$	1,70	1,52
$\dot{Na}$ ($\dot{K}$)	0,13	0,06

Silikat *A*. Da der Sauerstoff der Monoxyde, de oxyds) und der Säure = 1,99 : 5,4 : 8,39 = 0,95 : 2,7 unbedingt das Verhältniss 1 : 3 : 4 dafür annehmen. D

mensetzung des Anorthits. Da nun der Stein von Stannern dem von Juvenas durchaus ähnlich ist, und der in diesem vorkommende eingliedrige Feldspath nach meiner Untersuchung Anorthit ist, so halte ich denselben auch für den Gemengtheil *A* des Steins von Stannern.

Silikat *B*. Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist = 9,44 : 16,69 = 1 : 1,77 = 1,13 : 2, also nahe = 1 : 2. Man darf daher mit Rücksicht auf den ähnlichen Meteorstein von Juvenas, der krystallisirten Augit enthält, auch hier den Theil *B* für Augit halten, und es hat dieser Theil noch näher die Zusammensetzung von Bisilikaten, wenn der kleine Ueberschuss an Basis, wie die Thonerde andeutet, einem Rückhalt von Anorthit zugehört.

Geht man bei der Berechnung der Gemengtheile von der Gesammtmischung aus, betrachtet das Eisenoxyd als aus Oxydoxydul entstanden, und nimmt die Thonerde und die Alkalien als dem Anorthit angehörig an, so erhält man:

A.

	Anorthit.		Sauerstoff.	
Kieselsäure	15,19	= 43,52		22,57
Thonerde	12,65	36,24		16,91
Kalk	6,23	17,80	5,08	
Natron	0,62	1,77	0,45	5,64
Kali	0,23	0,67	0,11	
	34,92	100.		

B.

	Augit.		Sauerstoff.	
Kieselsäure	33,11	= 50,82		26,87
Eisenoxydul	19,32	29,65	6,58	
Manganoxydul	0,81	1,24	0,28	13,30
Magnesia	6,87	10,55	4,22	
Kalk	5,04	7,74	2,22	
	65,15	100.		

In *B* ist der Sauerstoff der Basen und der Säure fast genau = 1 : 2.

Dieses Resultat stimmt mithin nahe mit dem aus *A* und *B* berechneten überein, und der M. von Stannern besteht demnach aus

Augit	65,15
Anorthit	34,92
Magneteisen	0,98
Chromeisen	0,54
	101,59

Der Augit würde = $\dot{Mg}\,\dddot{Si} + 2\,\dot{Ca}\,\dddot{Si} + 3\,\dot{Fe}\,\dddot{Si}$ sein.

Holger: Baumgartn. Ztschrft. II, 293. — Klaproth: Beitr. V, 257. — Moser: Gilb. Ann. XXIX, 324. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXIII, 591. — Vauquelin: Gilb. Ann. XXXIII, 202.

2. Juvenas, Dpt. Ardèche in Frankreich. 13. Juni 1821. Sp. G. = 3,11 Rumler.

An diesem Meteorstein wurden die Gemengtheile von G. Rose zuerst mineralogisch in so weit erkannt, als der grünlichbraune Augit war, zuweilen deutlich krystallisirt in der gewöhnlichen Form, die er in Basalten und Laven zeigt, während der weisse sich als ein eingliedriger Feldspath ergab, mit den gewöhnlichen einspringenden Winkeln in Folge einer Zwillingsbildung.

G. Rose war geneigt, ihn für Labrador oder Anorthit zu halten, und entschied sich für den ersteren auf Grund der (irrigen) Behauptung Laugier's, der Stein werde von Säuren nur schwierig angegriffen. Er selbst fand in ihm

nur 0,6 p. C. Natron. Ausserdem enthält dieser Meteorstein gelbe v. d. L. schmelzbare Blättchen, welche auf Kieselsäure reagiren, und die, wie ich glaube, Titanit sind. Endlich bestimmte G. Rose röthlichgraue Körner als Magnetkies, und beobachtete selbst sehr gut ausgebildete Krystalle, deren Form er gemessen und beschrieben hat. Auch das chemische Verhalten wurde geprüft. Er enthält kein Nickel, und ist nicht magnetisch.

Zwei ältere Untersuchungen rühren von Vauquelin und Laugier her, die indessen auf die Trennung der Gemengtheile keine Rücksicht nahmen. Neuerlich habe ich die Analyse mit Bezug hierauf wiederholt, und bin zu einem ebenso einfachen als befriedigenden Resultat gelangt, welches mit G. Rose's mineralogischer Untersuchung sehr gut harmonirt.

	Vauquelin.	Laugier.	
Kieselsäure	40,0	40,0	
Thonerde	13,4	10,4	
Eisenoxydul	34,7	19,2	
Manganoxydul		5,8	
Magnesia	8,0	0,8	
Kalk		9,2	
Kali		0,2	
Schwefel		0,5	1,4 Ḟe
Eisen		0,9	
Chromoxyd		1,5	2,3 ḞeC̶r
Eisenoxydul		0,8	
Kupfer		0,1	
	96,1	89,4	

Laugier gab 23,5 Eisenoxyd und 6,5 Manganoxyd an und hatte 7,8 p. C. Verlust. Wenn man beide Metalle als Oxydule, den Schwefel als Sulfuret, und 1 p. C. Chrom als Oxyd, mit Eisenoxydul verbunden, berechnet, so steigt der Verlust auf 10,6 p. C. Beide Analysen geben daher kein Bild von der Zusammensetzung dieses Meteorsteins.

Ich erhielt durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure

A. Zersetzbares Silikat und Schwefeleisen	36,77
B. Unzersetzb. ,, und Chromeisenstein	63,23

	A.	*B.*	*C.* Ganzes.[1]
Titansäure	—	0,10	0,10
Phosphorsäure	0,28	—	0,28
Kieselsäure	15,41	32,92	48,33
Thonerde	12,40	0,15	12,55
Eisenoxyd	1,21	—	1,21
Eisenoxydul[2])	—	19,48	19,48
Magnesia	0,13	6,31	6,44
Kalk	6,64	3,59	10,23
Natron	0,37	0,26	0,63[3])

1) Durch Addition von *A* und *B*.
2) Spuren von Mangan enthaltend.
3) Genau übereinstimmend mit G. Rose.

Kali	0,12	—	0,12	
Schwefel	0,09	—	0,09	0,25
Eisen	0,16	—	0,16	
Chromoxyd	—	0,92	0,92	1,35
Eisenoxydul	—	0,43	0,43	
	36,81	64,16	100,97	

Nun sind die Sauerstoffgehalte:

	A.	B.
$\dddot{\mathrm{Si}}$	8,00	17,09
$\dddot{\mathrm{Al}}$	5,79	0,07
$\dddot{\mathrm{Fe}}$	0,36	—
$\dot{\mathrm{Fe}}$	—	4,32
$\dot{\mathrm{Mg}}$	0,05	2,52
$\dot{\mathrm{Ca}}$	1,90	1,03
$\dot{\mathrm{Na}}$	0,09	0,06
$\dot{\mathrm{K}}$	0,02	—

Silikat *A*. Der Sauerstoff des Kalks ($\dot{\mathrm{Mg}}$, $\dot{\mathrm{Na}}$, $\dot{\mathrm{K}}$), der Thonerde ($\dddot{\mathrm{Fe}}$) und der Säure verhalten sich = 2,06 : 6,15 : 8,00 = 1,03 : 3,07 : 4, d. h. = 1 : 3 : 4. Dies ist mithin Anorthit, wie beim M. von Stannern.

Silikat *B*. Der Sauerstoff sämmtlicher Basen und der Säure stehen in dem Verhältniss = 8,00 : 17,09 = 1 : 2,13, d. h. nahe = 1 : 2. Dieser Gemengtheil besteht daher nur aus dem mineralogisch von G. Rose nachgewiesenen Augit.

Phosphorsäure und Titansäure treten hier als Bestandtheile von M. zum erstenmal auf. Jene ist vielleicht als Apatit, diese in der Form von Titanit vorhanden.

Geht man auch hier von der Gesammtmischung aus, und berechnet aus der Thonerde und den Alkalien den Anorthit, aus der Titansäure Titanit, aus der Phosphorsäure Apatit, so erhält man:

A.

		Anorthit.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	15,03	= 43,49	22,61	
Thonerde	12,55	36,31	16,95	
Kalk	6,23	18,03	5,15	
Natron	0,63	1,82	0,46	5,67
Kali	0,12	0,35	0,06	
	34,56	100.		

B.

		Augit.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	33,12	= 52,86		27,42
Eisenoxydul	19,48	31,09	6,91	
Magnesia	6,44	10,29	4,12	12,68
Kalk	3,61	5,76	1,65	
	62,65	100.		

In *B* ist der Sauerstoff von $\dot{\mathrm{R}}$: $\dddot{\mathrm{Si}}$ = 1 : 2,16.

Der M. von Juvenas besteht daher aus:

Augit	62,65
Anorthit	34,56
Apatit	0,60
Titanit	0,25
Chromeisen	1,35
Magneteisen	1,17
Magnetkies	0,25
	100,83

Das Mengenverhältniss des Augits und Anorthits ist ganz dasselbe wie bei dem M. von Stannern.

Laugier: Ann. Chim. Phys. XIX, 264. Gilb. Ann. LXXI, 203. Schwgg. J. XXXV, 414. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXIII, 585. — G. Rose: Pogg. Ann. IV, 173. — Vauquelin: Gilb. Ann. LXXI, 201. —

3. Jonzac bei Barbezieux, Dpt. de la Basse Charente, Frankreich. 13. Juni 1819. Ein den vorigen sehr ähnlicher Stein. Sp. G. = 3,08 Rumler.

Von diesem Stein existirt nur eine Analyse Laugier's, wonach er enthält:

Kieselsäure	46,0	
Thonerde	6,0	
Eisenoxydul	28,3	
Manganoxydul	2,5	
Magnesia	1,6	
Kalk	7,5	
Schwefel	1,5	4,1
Eisen	2,6	
Chromoxyd	1,5	2,3
Eisenoxydul	0,8	
	98,3	

Unverkennbar ist die Aehnlichkeit in der Gesammtmischung mit den vorhergehenden, so dass man wohl auf dieselben Gemengtheile schliessen darf.

Laugier: Ann. Chim. Phys. XIII, 441. Schwgg. J. XXIX, 508.

Die Kenntniss von den übrigen Steinen dieser Abtheilung ist sehr unvollkommen.

4. Lontalax, Gouv. Wiborg in Finland. 13. December 1813. Sp. G. = 3,07 Rumler.

Schon Nordenskiöld unterschied darin grüne Körner, welche sich v. d. L. wie Olivin verhielten, ein weisses halbdurchsichtiges blättriges Mineral, schwarze magnetische Theilchen, welche Berzelius als Magneteisen erkannte, und eine graue zerreibliche Grundmasse.

Berzelius entfernte das Magneteisen möglichst, und zerlegte den Rest durch Säuren (Königswasser) in

Zersetzbare Silikate	*A*.	93,55
Unzersetzb. ,,	*B*.	6,45

A bestand aus:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	37,42		19,43
Thonerde	0,26	0,12	19,82
Eisenoxydul	28,61	6,35	
Manganoxydul	0,79	0,18	
Magnesia	32,92	13,17	
	100.		

er Theil ist daher in der That ein Olivin, welcher 1 At. Eisenoxydul ge-

gen 2 At. Magnesia enthält. Spuren von Zinn, Kupfer und Alkalien wurden ausserdem bemerkt.

Der Theil *B* ist von Berzelius leider nicht analysirt worden. Er giebt nur an, derselbe sei ein Silikat von Thonerde, Eisen- und Manganoxydul, Kalk und Magnesia, wie es in den Steinen von Blansko u. s. w. enthalten ist. Es enthielt eine kleine Menge Chromeisenstein.

Berzelius: K. Vet. Ac. H. f. 1834. Pogg. Ann. XXXIII, 30. — N. Nordenskiöld: Bidrag till närmare kännedom af Finlands mineralier. I, 99.

5. Bishopville, Südcarolina. März 1843.

Ein sehr eigenthümlicher Stein, der grösstentheils aus einem weissen, z. Th. krystallisirten (anscheinend zwei- und eingliedrigen) Mineral besteht, dessen sp. G. = 3,116 Shepard; 3,039 S. v. Waltershausen ist. Es schmilzt v. d. L. zu einem weissen Email. Ausserdem findet sich etwas Magnetkies und Eisenoxyd fein eingesprengt.

Die Zusammensetzung fanden:

	a. Shepard.	Sauerstoff.	b. S. v. Waltershausen.	Sauerstoff.
Kieselsäure	70,71	36,71	67,14	34,86
Thonerde	—		1,48	0,69
Eisenoxyd	—		1,70	
Magnesia	28,25	11,30	27,11	10,84
Kalk	—		1,82	0,52
Natron	1,39	0,35	—	
Wasser	—		0,67	
	100,05		99,92	

Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist in

a. = 11,65 : 36,71 = 1 : 3,1

b. = 12,05 : 34,86 = 1 : 2,9

im Mittel also = 1 : 3, so dass dieses Mineral ein Magnesia-Trisilikat wäre. (Vgl. S. 503).

S. v. Waltershausen glaubt, dass etwa 5 p. C. Labrador beigemengt seien, obwohl er das für diesen charakteristische Natron nicht gefunden hat.

Schon vor mehr als dreissig Jahren beschrieb Stromeyer ein dem Olivin ähnliches aber vielleicht dem obigen gleiches Mineral aus einer Eisenmasse, welche angeblich in der Gegend von Grimma gefunden ist[1]). (Vgl. S. 503).

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. II, 377. VI, 411. — Sart. v. Waltershausen: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXIX, 369.

6. Concord, New-Hampshire. Oktober 1846.

Eine weisse poröse Masse, welche v. d. L. an den Kanten schmilzt, und die Flamme gelb färbt. Enthält nach B. Silliman:

1) Vgl. Partsch die Meteoriten S. 91.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	84,97	44,15
Magnesia	12,07	4,83
Natron	2,22	0,57
	99,26	

Diese ungewöhnliche Mischung, welche durch



$$\dot{N}a\,\dddot{S}i^4 + 9\,\dot{M}g\,\dddot{S}i^4$$

ausgedrückt werden würde, bedarf noch der Bestätigung.

B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. IV, 353. Liebig's Jahresb. 1847—48. 1313.

7. Bokkeveld, Capland. 13. Oktober 1838.

Weiche schwarze Masse mit wenigen helleren Punkten. Wurde zuerst von Faraday, neuerlich unter Wöhler's Leitung von Harris untersucht. Nach Letzterem entwickelt der Stein beim Erhitzen einen bituminösen Geruch, und enthält eine in Alkohol auflösliche gelbliche harz- oder wachsähnliche Substanz, welche leicht schmilzt und verkohlt. An der Luft geglüht, brennt sich der Stein (nach dem Ausziehen jener Substanz) hellbraun, wobei sich Kohlensäure bildet, welche einem Gehalt von 1,67 p. C. Kohlenstoff entspricht. Er enthält also Kohle beigemengt, welche ihm die schwarze Farbe ertheilt. Selbst nach dem Trocknen bei 100° enthält er noch Wasser (Faraday giebt sogar 6,5 p. C. desselben an). Ausserdem liefert er in der Hitze ein schwaches Sublimat, welches schwefelsaures Ammoniak enthält. Metallisches Eisen enthält er nur in geringer Menge, wirkt daher nur schwach auf die Magnetnadel. Chlorwasserstoffsäure entwickelt kein Schwefelwasserstoffgas, woraus Wöhler schliesst, dass er weder Eisensulfuret noch Magnetkies enthalte, während andererseits auch kein Bisulfuret vorhanden sein kann, weil beim Erhitzen kein Schwefel frei wird. Wöhler berechnet die gefundenen 3,38 p. C. Schwefel als einer Verbindung $NiS + Fe^2S^3$ angehörig, die 1,3 Nickel und 2,5 Eisen enthält.

8. Kaba bei Debreczin, Ungarn. 15. April 1857.

Dunkelgraue erdige Grundmasse, worin weisse und grünliche olivinähnliche Körner, besonders aber zahlreiche schwarze Kügelchen, welche sehr spröde, im Innern hohl sind, und aus einem farblosen krystallinischen und einem schwarzen Mineral bestehen. Die Grundmasse zeigt nichts Metallisches, doch zieht der Magnet ein wenig Eisen aus. (Nach Török wäre die Grundmasse dunkelgrün, und enthielte glänzende Metallkörner). Er wurde von Wöhler analysirt. Nach demselben enthält er gleich dem vorigen Kohle. Beim Glühen in Sauerstoff giebt er Kohlensäure, daneben aber auch etwas Wasser, und ein krystallinisches Sublimat. Alkohol zieht auch aus ihm eine weisse kohlenstoffhaltige Substanz aus. (S. unten).

Gesammtmischung.

	7. a. Faraday.[1])	7. b. Harris.	8. Wöhler.
Eisen	—	2,50	5,01
Nickel	0,88[2])	1,30	1,37
Kupfer	—	0,03	0,01
Schwefel	4,53	3,38	1,42
Kieselsäure	30,91	30,80	34,24
Thonerde	5,58	2,05	5,38
Eisenoxydul	35,53	29,94	26,49
Manganoxydul	—	0,97	0,05
Magnesia	20,53	22,20	22,39
Kalk	1,75	1,70	0,66
Natron	— }	1,23	?
Kali	— }		0,30
Chromoxyd	0,75	0,76	0,60
Kohle	—	1,67	0,58
Bitum. Stoff	—	0,25	nicht best.
	100,46	98,78	98,50

Chlorwasserstoffsäure zieht aus diesen Steinen viel Magnesia und Eisenoxydul aus. In No. 7 ergab sich, dass beide dem Olivin angehören, der auch in No. 8 vorauszusetzen ist. Die Menge des durch die Säure nicht zersetzbaren Silikats betrug in No. 7 nur 5,46 p. C., und enthielt dasselbe etwa 44 p. C. Säure.

Ueberhaupt berechnen sich

	7.	8.
Nickeleisen	—	
Schwefelnickeleisen	6,94	
Magnetkies	—	3,55
Chromeisenstein	1,11	0,89
Olivin	84,32	
Unzers. Silikate	5,46	
Kohle u. bit. Stoffe	1,92	

Der Gehalt an Magnetkies in No. 8 ist in Folge einer erst in der Wärme erfolgenden Entwicklung von Schwefelwasserstoff bei der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure berechnet worden.

Nach späteren Versuchen von Wöhler ist die kohlenstoffhaltige Substanz des Steins von Kaba leicht schmelzbar, hat Aehnlichkeit mit Paraffin und Scherit. Sie ist in Alkohol auflöslich, schmelzbar, theilweise flüchtig, theilweise aber zersetzbar unter Abscheidung von Kohle. Glüht man das Steinpulver in Sauerstoff, nachdem es zuvor mit Alkohol behandelt worden, so wird es braun und giebt Wasser, auch wenn es vorher gut getrocknet war.

1) Nach Abzug von 6,5 p. C. Wasser berechnet.
2) Oxyd.

7. Faraday: Phil. Mag. III Ser. XIV, 368. Pogg. Ann. XLVII, 384. — Wöhler: Sitzgsb. d. Wien. Akad. 1859. J. f. pr. Chem. LXXVII, 53.

8. Török (Beschreibung): Pogg. Ann. CV, 329. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. CX, 344. 349.

9. Alais (Valence u. St. Etienne de Lolm), Dpt. du Gard, Frankreich. 15. Mai 1806.

Eine zerreibliche schwarze Masse, welche in Wasser zu einem graugrünen Brei von starkem Thongeruch zerfällt, und sich an der Luft mit Salzefflorescenzen bedeckt. Wurde von Thénard, Vauquelin und Berzelius untersucht.

Nach Letzterem giebt sie beim Erhitzen Wasser, schweflige Säure und ein braunes Sublimat; der schwarze Rückstand brennt sich an der Luft roth. V. d. L. schmilzt sie schwer zu einer schwarzen schlackigen Masse. Wasser löst 11,5 p. C. auf, und der Magnet zieht 13,3 p. C. einer schwarzen glanzlosen Substanz aus. Die in Wasser löslichen Stoffe sind Sulfate von Kalk, Magnesia, Natron, Kali, mit Spuren von Nickel, Ammoniak und organischer Substanz. Sie sind gewiss erst durch Verwitterung des Steins, d. h. Oxydation seines Schwefeleisens, entstanden. Die magnetischen Theile bestehen aus Eisenoxydoxydul, mit Spuren von metallischem und Schwefeleisen.

Das mit Wasser ausgelaugte Pulver gab bei der Destillation:

			Der Rückstand enthielt:
Rückstand	88,15	Kieselsäure	31,22
Graubr. Sublimat	0,94	Thonerde	2,36
Kohlensäure	4,33	Eisenoxydul	29,03
Wasser	6,58	Manganoxydul	0,26
	100.	Nickeloxyd	1,38
		Magnesia	22,21
		Kalk	0,23
		Zinn u. Kupfer	0,80
		Chromeisen	0,63
		Unzersetzbares	8,69
			96,81

Berzelius hält demnach diese Masse für ein Gemenge von verwittertem Olivin und (theilweise oxydirtem) Magneteisen.

Das Unzersetzbare besteht aus Kohle und einem Silikat von Magnesia und Eisenoxydul, worin auch Thonerde, Nickel und Zinn enthalten sind.

Dieser Meteorstein ist jedenfalls durch einen Oxydationsprozess verändert.

Berzelius: Pogg. Ann. XXXIII, 118. — Thénard u. Vauquelin: Gilb. Ann. XXIV, 195. 204.

Ferner gehören zu dieser Abtheilung die Meteorsteine von:

Chassigny bei Langres, Dpt. de la Haute-Marne. 3. Okt. 1815. Ein eigenthümlicher hellgrünlicher Stein.

Vauquelin: Gilb. Ann. LIII, 381. LVIII, 171. LX, 121. LXIII, 25.

Mässing bei Altötting in Baiern. 13. December 1803. Dem Stein von Lontalax ähnlich.

Imhof: Gilb. Ann. XVIII, 330.

Nobleborough, Staat Maine. 7. August 1823. Gleicht dem Stein von Lontalax vollkommen. Sp. G. = 2,05 Webster; 3,09 Rumler.

Nach einer sehr unzuverlässigen Analyse von Webster wären die Bestandtheile

Kieselsäure	29,5
Thonerde	4,7
Eisenoxydul	13,4
Magnesia	24,8
Chromoxyd	4,0
Nickeloxyd	2,3
Schwefel	18,3
	97,0

Wären wirklich 18,3 Schwefel vorhanden, so würden diese 50,3 p. C. Eisensulfuret, die Hälfte des Steins, voraussetzen, wozu das Eisen nicht hinreicht und wogegen sein Ansehen streitet.

Webster: Phil. Mag. 1824. Jan. Schwgg. J. XLII, 104.

Shepard gab Notizen über amerikanische Meteorsteine, die zu dieser Abtheilung zu gehören scheinen, nämlich von Richland, Süd-Carolina, von Linn Co., Jowa, und von Waterloo, Seneca Co., New-York.

Am. J. of Sc. II Ser. X, 127. XI, 38.

Chemische Natur der Gemengtheile der Meteoriten.

Die Natur der Gemengtheile zu ergründen, ist die Hauptaufgabe der analytischen Untersuchung, die freilich erst seit dem Vorgange von Berzelius, und im Ganzen noch sehr ungenügend, gelöst ist.

Die bis jetzt bekannten Gemengtheile sind Metalle, Oxyde, Phosphormetalle, Kohle oder Carburete, Schwefelmetalle und Silikate (Phosphate, Titanate).

Metalle.

Nickeleisen. Wir wollen hiermit die Hauptmasse aller Meteoreisen, die für sich, mit Olivin oder mit mehren Silikaten vorkommende metallische magnetische Substanz bezeichnen.

Eisen, Nickel (und etwas Kobalt) sind die Hauptbestandtheile dieser Legirung. Der Nickelgehalt beträgt in den meisten Fällen 6—9 p. C., d. h. auf

1 At. Nickel kommen 10—15 At. Eisen. Sieht man von älteren Analysen ab, die oft wenig Nickel angeben, so fällt doch unter den neueren das Eisen von Bohumilitz auf, in welchem höchstens 5 p. C. Nickel und gegen 1 At. Nickel (Co) 20 At. Eisen vorhanden sind. Andererseits enthält das Pallaseisen 11 p. C. jener beiden Metalle, etwa 1 At. Nickel gegen 8 At. Eisen

Ausserdem aber zeigen einzelne in neuerer Zeit untersuchte Meteoreisen theils einen sehr viel kleineren, theils einen um vieles grösseren Nickelgehalt.

In dem Eisen von Hommoney-Creek (S. 917) fand Clark nur 0,23 Nickel gegen 93,22 Eisen, entsprechend 1 At. Nickel: 144 At. Eisen. In dem aus Grönland (S. 919) sind nach Forchhammer auch nur 1,81 Nickel (Co) gegen 93,39 Eisen, d. h. 1 At. Ni : 54 At. Fe enthalten.

Das Gegentheil bieten folgende Meteoreisen dar:

	Fe	Ni (Co)	
Knoxville (S. 916)	83,02	15,12	= Ni : 5,7 Fe
Cap (S. 919)	81,20	17,65	4,8
Greenville (S. 916)	80,59	19,14	4,4

Bekanntlich zeigen viele Meteoreisen auf polirten Flächen nach dem Anätzen eigenthümliche krystallinische Zeichnungen, die Widmannstädtenschen Figuren, deren Entstehung Berzelius davon ableitet, dass in der Masse des Eisens eine chemische Verbindung von Eisen und Nickel enthalten sei, welche sich in Säuren schwerer löse als das reine Eisen, und nach Wegnahme desselben an der Oberfläche zum Vorschein komme.

Nun zeigen gewisse Meteoreisen jene Figuren nicht, und dazu gehören die vom Cap[1]), von Greenville und von Clairborne (mit 9—12 p. C. Nickel), also gerade sehr nickelreiche, woraus wohl der Schluss zu ziehen ist, dass sowohl die Struktur des Eisens selbst, als auch die Art der Vertheilung des Phosphornickeleisens die Figuren bedingt.

Viel wahrscheinlicher ist die Hauptmasse eine gleichförmige Legirung beider Metalle, und die durch Aetzung entstehenden Figuren rühren von jener schwerlöslichen oft deutlich krystallisirten Phosphorverbindung her, welche die Hauptmasse des Rückstandes bildet. Es verdient daher untersucht zu werden, in wie weit sich dieser Körper aus Meteoreisen, welche die Figuren nicht zeigen, anders verhält als aus anderen Arten.

Die Analysen der Hauptmasse geben oft kleine Mengen von Phosphor an. Sicher ist dies ein Beweis, dass die zum Auflösen des Eisens benutzte Säure auch auf jene Phosphorverbindung zersetzend eingewirkt hat.

Blei. Soll in dem Meteoreisen von Tarapaca als reines Blei vorkommen (S. 914).

---

1) S. das bereits S. 919 hierüber Gesagte.

Oxyde.

Magneteisen, $\dot{F}e\dddot{\overline{F}}e$. Berzelius fand, dass der magnetische Gemengtheil des Steins von Lontalax Magneteisen ist, und dass es neben etwas metallischem Eisen auch in dem Stein von Alais vorkommt. Neuerlich beobachtete Krantz es im Meteoreisen von Toluca (S. 910). Es findet sich wahrscheinlich in vielen Meteorsteinen, wenn auch nur in geringer Menge.

Chromeisen, $\dot{F}e\dddot{\overline{C}}r$. Kommt fast in allen Meteoriten vor, und lässt sich leicht nachweisen, da es von Säuren wenig angegriffen wird. Schon Laugier machte auf sein häufiges Vorhandensein aufmerksam, doch ist seine Quantität immer nur sehr gering.

Zinnstein, $\ddot{S}n$. Berzelius vermuthet dessen Gegenwart, wiewohl das Zinn vielleicht in metallischer Form vorhanden sein könnte. Seine Menge ist sehr gering. Für Zinnstein spricht der Umstand, dass es zuweilen beim Chromeisen bleibt.

Phosphormetalle.

Phosphornickeleisen, neuerlich Schreibersit genannt. Dies ist die Hauptmasse des beim Auflösen von Meteoreisen in Chlorwasserstoffsäure bleibenden Rückstandes, der unter dem Mikroskop oft in scharf ausgebildeten Krystallen erscheint. Seine Farbe ist theils stahlgrau, theils gelblich oder bräunlich. Er ist stark magnetisch, löst sich in Säuren schwer auf, und ist oft gemengt mit Graphit und Kieselsäure.

Nachfolgende Uebersicht giebt die gefundene Zusammensetzung dieser Verbindung:

	Elbogen.	Bohumiliz.	Braunau.	Seeläsgen.	Schwetz.
	Berzelius.	Berzelius.	Dufl. Fischer.	Rammelsberg.	
Phosphor	14,17	14,76	12,72	7,37	36,00
Eisen	68,11	69,45	60,13	62,63	22,34
Nickel, Magnesium	17,72	15,79	27,15	29,18	36,66
		—	—	—	—
				Cu 0,82	5,00
	100.	100.	100.	100.	100.

	Arva. a.	Arva. b.	Krasnojarsk.	Zacatecas.
	Patera.	Bergemann.	Berzelius.	Bergemann.
Phosphor	7,26	6,14	18,47	24
Eisen	87,20	78,36	48,67	76
Nickel	4,24	15,47	18,33	
			Mg 9,66	
	98,70	99,97	[illegible]	100.

	Ocotitlan. Bergemann.	Misteca. Bergemann.	Cosbee's Creek. Bergemann.	Knoxville. Smith.
Phosphor	3,54	11,61	3,31	14,39
Eisen	86,32	58,36	87,77	56,60
Nickel	10,14	29,95	8,92	26,76
				Co 0,34
	100.	99,92	100.	98,09[1]
Sp. G. =	7,0		6,99	7,017

Die Zusammensetzung dieser Substanzen zeigt hiernach folgendes Atomverhältniss:

Schwetz	R^2P	R = 5 Fe : 8 Ni : Cu
Zacatecas	R^7P^2	R = Fe, Ni
Krasnojarsk	R^5P-R^6P	R = 2 Fe : Ni : Mg
Elbogen		4 Fe : Ni
Bohumilitz	R^6P-R^7P	R = 5 Fe : Ni
Knoxville		2 Fe : Ni
Braunau, Misteca	R^8P	R = 2 Fe : Ni
Seeläsgen	$R^{14}P$	R = 2 Fe : Ni
Arva a.	$R^{15}P$	R = 21 Fe : Ni
b.	$R^{18}P$	R = 5 Fe : Ni
Ocotitlan, Cosby's Creek	$R^{30}P$	R = 9 Fe : Ni

Die wahre Natur dieser Substanzen ist demnach noch unbekannt.

Kohlenstoff.

Dass in vielen Meteoreisen ein Carburet von Eisen vorhanden sein müsse, beweist der Geruch des beim Auflösen sich entwickelnden Wasserstoffgases und die Abscheidung einer kohligen Masse. Aber auch ungebundene Kohle in der Form von Graphit ist mehrfach beobachtet worden. Die genaue Bestimmung des Kohlenstoffs ist bei seiner geringen Menge sehr schwierig.

Ueber kohlenstoffhaltige Verbindungen s. die M. vom Cap, Kaba und Alais.

Schwefelmetalle.

Schwefeleisen. Es kommt in den meisten Meteoriten feinvertheilt, im Meteoreisen aber oft in grösseren Massen ausgeschieden vor. Früher nahm man es für Schwefelkies, bis Berzelius die Ansicht aussprach, es sei Eisensulfuret, was ich später bei dem M. von Seeläsgen vollkommen bestätigt

1) Mittel mehrer Versuche.

habe. Allein es kommt auch **Magnetkies** vor, dessen Krystalle G. Rose in dem Meteorstein von Juvenas auffand[1]). Wir haben demnach hier zwei Verbindungen:

1) **Eisensulfuret**, FeS, welches sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel auflöst, ein sp. G. = 4,7 besitzt, und seinen Magnetismus, so wie Nickelgehalt wahrscheinlich nur der Beimengung von Nickeleisen verdankt.

2) **Magnetkies**, Fe^7S^8, welcher beim Auflösen etwas Schwefel hinterlässt, ein sp. G. = 4,6 hat, nicht magnetisch und nickelfrei ist (aus dem M. von Stannern. G. Rose).

Die Zusammensetzung beider Verbindungen ist:

	Eisensulfuret.	Magnetkies.
Schwefel	36,36	39,5
Eisen	63,64	60,5
	100.	100.

Ueber ein Schwefelnickeleisen s. den Meteorstein vom Capland (*B*. 7).

Silikate.

Sie bilden die Hauptmasse der Meteorsteine. Nach Krystallform und Zusammensetzung sind bis jetzt deren drei bekannt: Olivin, Augit, Anorthit.

Olivin. Er füllt die Höhlungen mancher Meteoreisen aus (Pallasmasse, Atacama, Hainholz, Brahin), kommt in den magnesiareichen, Nickeleisen führenden Steinen beständig vor, und ist im Wesentlichen der durch Säuren zersetzbare Theil ihrer Grundmasse, findet sich aber auch in einigen Steinen der zweiten Abtheilung (Lontalax, Capland, Alais? Nobleborough?). G. Rose fand und beschrieb einen ausgebildeten Krystall aus der Pallasmasse[2]); sonst sind es immer nur Körner, höchstens mit einzelnen Flächen. Dieser Olivin hat alle Eigenschaften des terrestrischen.

Analysirt wurde er im isolirten Zustande:

1) aus der Pallasmasse (Stromeyer, Walmstedt, Berzelius[3]);
2) aus dem Eisen von Olumba (Stromeyer)[4]);
3) aus dem von Atacama (Schmid)[5]).

1) Auch Shepard beschrieb solche Krystalle aus den Massen von Richmond und Cocke-County. (Am. J. of Sc. II Ser. II, 377).

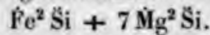
2) Pogg. Ann. IV, 186.

3) S. 437. No. 11.

4) S. 437. No. 12.

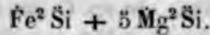
5) S. 438. No. 6.

Die beiden ersten gehören zu der grossen Gruppe von Olivinen, in welchen auf 1 At. Eisenoxydul 7 At. Magnesia enthalten sind,



$$\dot{F}e^2\dddot{S}i + 7\dot{M}g^2\dddot{S}i.$$

No. 3 aber gehört den eisenreicheren Mischungen an, in welchen jenes Verhältniss = 1 : 5 ist,



$$\dot{F}e^2\dddot{S}i + 5\dot{M}g^2\dddot{S}i.$$

Die Zusammensetzung der Olivine der Meteorsteine (d. h. der zersetzbare Theil *A*.) wird durch die Analysen nicht so sicher dargestellt, weil theils etwas Nickeleisen beigemengt bleibt, welches den Eisengehalt vergrössert, theils von dem Augit und Feldspath eine gewisse Menge mit zersetzt wird. (Vgl. S. 929).

Sieht man hievon ab, und zieht nur das Verhältniss des Eisenoxyduls und der Magnesia in Betracht, so würde der Olivin von

Kl. Wenden	(8)	$= \dot{F}e^2\dddot{S}i + 8\dot{M}g^2\dddot{S}i$
Blansko	(5)	$= \dot{F}e^2\dddot{S}i + 5\dot{M}g^2\dddot{S}i$
Sommer-Co.	(4)	$= \dot{F}e^2\dddot{S}i + 4\dot{M}g^2\dddot{S}i$
Oesel	(12)	
Utrecht	(7)	$= \dot{F}e^2\dddot{S}i + 3\dot{M}g^2\dddot{S}i$
Borkut	(11)	
Chantonnay	(1)	$= \dot{F}e^2\dddot{S}i + 2\dot{M}g^2\dddot{S}i$ (Hyalosiderit)
Seres	(2)	
Skye	(9)	
Montréjeau	(16)	
Lontalax	(*B*. 4)	
Kakova	(15)	$= 6\dot{F}e^2\dddot{S}i + 5\dot{M}g^2\dddot{S}i$
Château-Renard	(6)	$= 5\dot{F}e^2\dddot{S}i + 4\dot{M}g^2\dddot{S}i.$

Ueber den Arsenikgehalt des O. der Pallasmasse und des Eisens von Atacama s. Olivin.

Augit. Er ist gleichfalls von G. Rose zuerst in dem Stein von Juvenas nachgewiesen worden. Seine Form ist die des basaltischen und vulkanischen Augits. Meine Analysen haben ihn hier und in dem ganz ähnlichen Stein von Stannern von folgender Zusammensetzung ergeben:

	Stannern.[1]		Juvenas.	
	a.	*b.*	*a.*	*b.*
Kieselsäure	48,64	50,82	52,50	52,86
Thonerde	2,60	—	0,24	—
Eisenoxydul	29,24	29,65	31,06	31,09
Manganoxydul	1,22	1,24	—	—
Magnesia	9,81	10,55	10,16	10,29
Kalk	8,07	7,74	5,73	5,76
Natron	0,33	—	0,31	100.
Kali	0,09	100.	100.	
	100.			

1) *a* ist die proc. Zusammensetzung der unzersetzbaren Silikate *B* nach Abzug des Chromeisens, *b* ist der Rest, nach Berechnung der Feldspathmenge aus der Thonerde und den Alkalien.

Der Eisengehalt dieses Augits ist grösser als bei terrestrischen Augiten; die erste Analyse nähert sich



$$\dot{Ca}\,\ddot{Si} + 2\,\dot{Mg}\,\ddot{Si} + 3\,\dot{Fe}\,\ddot{Si};$$

die zweite



$$2\,\dot{Ca}\,\ddot{Si} + 5\,\dot{Mg}\,\ddot{Si} + 8\,\dot{Fe}\,\ddot{Si}.$$

Der Augit jener Meteorsteine lässt sich durch die Analyse ziemlich gut isoliren, weil der Feldspath, der ihn begleitet, durch Säuren zersetzbar ist.

Obwohl nun auch fast alle übrigen Meteorsteine offenbar einen augitischen Gémengtheil einschliessen, so glückt seine Trennung auf chemischem Wege doch nicht, weil der begleitende Feldspath von Säuren schwierig zersetzt wird. Beide machen den unzersetzbaren Theil *B* aus. In wie weit man auf dem Wege der Rechnung dieses Ziel erreichen könne, ist schon früher gezeigt worden. (Vgl. S. 930).

Feldspath. Aus dieser Gruppe kommen wenigstens zwei Glieder in Meteorsteinen vor:

a) Anorthit. Derselbe ist krystallographisch und chemisch nachgewiesen in dem Stein von Juvenas, chemisch in dem von Stannern, und findet sich sicher auch in dem von Jonzac.[1])

b) Labrador. Die Mehrzahl der Meteoreisen führenden Steine enthält einen durch Säuren schwer zersetzbaren Feldspath, der, wie die Rechnung zeigt, entweder Labrador oder Oligoklas sein muss. Weshalb wir ersterem den Vorzug geben, ist bereits S. 930 entwickelt worden.

Chladnit (Hauptgemengtheil des Steins von Bishopville) wäre $\dot{Mg}^2\,\ddot{Si}^3$.

Olivinähnliches Mineral aus dem Eisen von Grimma s. dieses.

Welche Silikate in den Steinen von Mezö-Madaras, Bremervörde, Concord etc. vorkommen, ist noch nicht zu bestimmen.

Fassen wir das über die Gemengtheile der Meteorite Angegebene zusammen, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

Meteoreisen besteht aus Nickeleisen, gemengt mit Phosphornickeleisen, Schwefeleisen, Kohle, Kohleneisen (Magnet- u. Chromeisen); zuweilen mit Olivin und Magneteisen.

Meteorsteine. *a*) Die Mehrzahl enthält Meteoreisen in einer Grundmasse, welche wahrscheinlich aus Olivin, Augit und Labrador besteht. Sie sind reich an Eisen und Magnesia, arm an Kalk und Thonerde. *b*) Eine kleinere Zahl ist frei von Meteoreisen, zerfällt aber wieder in mehre Unterabtheilungen.

---

1) Dass diese Meteorsteine nahe Uebereinstimmung zeigen mit gewissen isländischen Laven, die aus Augit, Anorthit und etwas Olivin bestehen, ist aus den Analysen der letzteren deutlich zu ersehen.

Der Eisengehalt dieses Augits ist grösser als bei terrestrischen Augiten: die erste Analyse nähert sich



$\dot{C}a\,\dddot{S}i + 2\dot{M}g\,\dddot{S}i + 3\dot{F}e\,\dddot{S}i$:

die zweite



$2\dot{C}a\,\dddot{S}i + 5\dot{M}g\,\dddot{S}i + 8\dot{F}e\,\dddot{S}i$.

Der Augit jener Meteorsteine lässt sich durch die Analyse ziemlich gut isoliren, weil der Feldspath, der ihn begleitet, durch Säuren zersetzbar ist.

Obwohl nun auch fast alle übrigen Meteorsteine offenbar einen augitischen Gemengtheil einschliessen, so glückt seine Trennung auf chemischem Wege doch nicht, weil der begleitende Feldspath von Säuren schwierig zersetzt wird. Beide machen den unzersetzbaren Theil *B* aus. In wie weit man auf dem Wege der Rechnung dieses Ziel erreichen könne, ist schon früher gezeigt worden. (Vgl. S. 930).

Feldspath. Aus dieser Gruppe kommen wenigstens zwei Glieder in Meteorsteinen vor:

a) Anorthit. Derselbe ist krystallographisch und chemisch nachgewiesen in dem Stein von Juvenas, chemisch in dem von Stannern, und findet sich sicher auch in dem von Jonzac.[1]

b) Labrador. Die Mehrzahl der Meteoreisen führenden Steine enthält einen durch Säuren schwer zersetzbaren Feldspath, der, wie die Rechnung zeigt, entweder Labrador oder Oligoklas sein muss. Weshalb wir ersterem den Vorzug geben, ist bereits S. 930 entwickelt worden.

Chladnit (Hauptgemengtheil des Steins von Bishopville) wäre $\dot{M}g^2\,\dddot{S}i^3$.

Olivinähnliches Mineral aus dem Eisen von Grimma s. dieses.

Welche Silikate in den Steinen von Mezö-Madaras, Bremervörde, Concord etc. vorkommen, ist noch nicht zu bestimmen.

Fassen wir das über die Gemengtheile der Meteorite Angegebene zusammen, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

Meteoreisen besteht aus Nickeleisen, gemengt mit Phosphornickeleisen, Schwefeleisen, Kohle, Kohleneisen (Magnet- u. Chromeisen); zuweilen mit Olivin und Magneteisen.

Meteorsteine. *a*) Die Mehrzahl enthält Meteoreisen masse, welche wahrscheinlich aus Olivin, Augit und Labrad sind reich an Eisen und Magnesia, arm an Kalk und Thonerde. Zahl ist frei von Meteoreisen, zerfällt aber wieder in meh lungen.

---

1) Dass diese Meteorsteine nahe Uebereinstimmung zeigen m Laven, die aus Augit, Anorthit und etwas Olivin bestehen, ist aus deutlich zu ersehen.

α) **Olivinhaltige.** Sie bestehen aus Olivin, wahrscheinlich aus Augit und Labrador, und enthalten Magneteisen oder Schwefeleisen (Lontalax, Bokkeveld, Kaba, Alais).

β) **Olivinfreie.** Sie bestehen aus Augit und Anorthit, nebst wenig Schwefeleisen, Magnet- und Chromeisen (Stannern, Juvenas, Jonzac). Diese Unterabtheilung ist reich an Thonerde und Kalk.

Shepard hat allerdings noch manche, zum Theil ganz neue Mineralien in Meteoriten angegeben, deren Existenz meist jedoch mehr als zweifelhaft erscheint.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. II, 377.

Verzeichniss der in Meteoriten gefundenen einfachen Körper:

Aluminium, Calcium, Chrom, Eisen, Kalium, Kiesel, Kobalt, Kohlenstoff, Kupfer, Magnesium, Mangan, Natrium, Nickel, Phosphor, Sauerstoff, Schwefel, Titan, Zinn.

Fraglich sind: Antimon, Arsenik, Blei, Chlor, Wasserstoff.

II. Anhang.

Zersetzungsprodukte
früherer
organischer Verbindungen.

Anthracit.

Giebt beim Erhitzen keine brenzlichen Produkte. Hinterlässt variable Mengen von Asche beim Verbrennen.

1. Pittville in Pennsylvanien. Sp. G. = 1,462. Regnault.
2. Lehigh in Pennsylvanien. Vanuxem.
3. Rhode-Island. Derselbe.
4. Swansea in Wales. Sp. G. = 1,348. Regnault.
5. Dept. Mayenne, Frankreich. Sp. G. = 1,367. Derselbe.
6. Offenburg. L. Gmelin.
7. Gruschowa im Lande der donischen Kosacken. Woskressensky.
8. Lissitschija-Balka. Derselbe.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Asche	4,67	2,5	4.64	1,58	0,94	7,07	1,54	4,85
Wasser	—	6,6	4,90	—	—	1,59	—	—
Zusammensetzung der organischen Substanz des Anthracits.								
Kohlenstoff	93,90	—	—	94,05	92,85	94,11	95,71	95,67
Wasserstoff	2,52			3,38	3,96	3,46	1,76	2,99
Stickstoff } Sauerstoff }	3,58			2,57	3,19	2,43	2,53	1,34

W. R. Johnson untersuchte 13 nordamerikanische Varietäten, deren sp. G. von 1,323 bis 1,61 differirte. Sie enthielten 75,08—90,75 Kohlenstoff, 2,38—11,98 flüchtige Bestandtheile, 0,11—2,81 Wasser, 4,41—16,54 erdige Stoffe (Asche), und gaben 86,9—96,05 Koaks.

Jacquelin analysirte A. von Swansea, von Sable, Dept. der Sarthe, Vizille im Dept. der Isère, und fand 87,22—94,09 Kohlenstoff, 1,5—3,6 Wasserstoff, 0,29—2,85 Stickstoff, 0—3,81 Sauerstoff. Die Asche betrug 1,72—6,9 p. C.

A. von Sitten im Kanton Wallis enthält nach Deicke 88,16 Kohlenstoff, 2,15 Wasserstoff, 1,34 Sauerstoff und Stickstoff, und im Rest Eisenoxyd, Thonerde und Kohlensäure. Der A. von Rudolfstadt bei Budweis in Böhmen enthält nach Strasky (nach Abzug von 14,9 Asche): 92,5 Kohlenstoff, 3,8 Wasserstoff, 1,3 Sauerstoff, 2,4 Schwefel (?).

Mineralische Kohle von Singhbom, westlich von Calcutta, auf einem Erzgang vorkommend, krystallinisch feinkörnig, sp. G. = 1,92, enthält nach Scheerer und Rube:

Kohlenstoff	94,10—93,79
Wasserstoff	1,57— 1,31
Sauerstoff	2,61— 3,18
Asche	1,72— 1,72

Deicke: B. u. hütt. Ztg. 1858, 157. — L. Gmelin: Leonh. Jahrb. 1839, 527. — Jacquelin: Ann. Chim. Phys. 1840. Juin. 100. J. f. pr. Chem. XXII, 27. — Johnson: A report to the navy department of the united states on american coals. Washington 1844. — Lampadius: J. f. pr. Chem. IV, 393. — Regnault: Ann. Mines, III. Sér. XII. J. f. pr. Chem. XIII, 88. — Scheerer: Breithaupt B. u. h. Ztg. 1860. No. 1. — Strasky: Leonh. Jahrb. 1857, 165. — Vanuxem: Dana System of Min. III edit. p. 519. — Woskressensky: Verh. d. K. Russ. min. Ges. zu Petersburg 1842. S. 44. J. f. pr. Chem. XXXVI, 185.

Asphalt.

Schmilzt bei etwa 100°, ist leicht entzündlich, brennt mit heller russender Flamme und hinterlässt wenig Asche. Bei der trocknen Destillation giebt er brenzliches Oel, wenig ammoniakhaltiges Wasser, brennbare Gase und ein Drittel seines Gewichts Kohle, welche beim Verbrennen etwas Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd etc. hinterlässt.

Die verschiedenen Arten von Asphalt sind variable Gemenge zum Theil wenig untersuchter Stoffe. Boussingault, dem wir die ausführlichsten Angaben verdanken, fand, dass wasserfreier Alkohol etwa 5 p. C. eines gelben in Aether leicht löslichen Harzes auszieht. Der unlösliche Theil tritt an Aether 70 p. C. (vom Gewicht des Asphalts) eines Harzes ab, dessen Auflösung braun erscheint, während es selbst schwarz ist, und sich in ätherischen Oelen und in Steinöl auflöst. Ein Viertel des Asphalts, welches in Aether unlöslich ist, von Boussingault Asphalten genannt, löst sich leicht in Terpentin- und Steinöl auf, ist schwarz, erweicht bei 300°, und fängt ohne Zersetzung an zu schmelzen. B. fand diesen Theil aus 75,5 Kohlenstoff, 9,9 Wasserstoff und 14,8 Sauerstoff zusammengesetzt, was der Formel $C^{20}H^{16}O^{3}$ entspricht.

Der A. von Coxitambo in Südamerika besteht nach B. fast nur aus Asphalten oder einem demselben sehr ähnlichen Stoff.

Der A. von Cuba enthält nach Wetherill: 82,67 Kohlenstoff, 9,14 Wasserstoff, 8,19 Sauerstoff und Stickstoff.

Nach älteren Versuchen Klaproth's löst sich der A. von Avlona in Albanien in 5 Th. Steinöl, so wie auch in Aether auf. Kalilauge färbt sich mit ihm nicht braun, wie mit anderen Asphaltarten.

Der A. von Bastennes ist nach Meyrac in Terpentinöl vollkommen auflöslich, während Aether ein Drittel als Rückstand lässt.

Der A. von der Insel Brazzo in Dalmatien schmilzt nach Kersten bei 90°, giebt bei der Destillation mit Wasser 5 p. C. eines dem Steinöl gleichen Oels; Aether nimmt dann 20 p. C. eines braunen, auch in Alkohol löslichen Harzes auf, während Alkohol selbst hiernach 1 p. C. von einem gelben Harz löst, und 74 p. C. eines in Terpentinöl löslichen Asphaltens bleiben.

Bergtheer ist ein mit flüchtigen Oelen in grösserer Menge durchdrungener Asphalt. Boussingault schied aus dem B. von Bechelbronn im Elsass durch Destillation mit Wasser diesen flüchtigen Gemengtheil, welchen er

Petrolen genannt hat, in Gestalt eines gelben, eigenthümlich riechenden Oels ab, welches dem Steinöl nahe kommt, ein sp. G. = 0,89 hat, bei 280° siedet, mit leuchtender Flamme brennt, schwer in Alkohol, leicht in Aether löslich ist, und aus 88,5 Kohlenstoff und 11,5 Wasserstoff besteht, also = $C^{10}H^{8}$ ist [1]). Er betrachtet das Asphalten als ein Oxydationsprodukt des Petrolens.

Asphalt von Travers bei Neuchatel. Der dortige Kalkstein ist mit Bitumen durchdrungen, welches nach Th. de Saussure durch Destillation als eine zähe Masse erhalten wird, die bei der Rektifikation in Steinöl und eine Art Bergtheer zerfällt. Neuerlich hat Völckel diese Substanzen näher untersucht. Nach ihm enthält der Kalkstein 10—20 p. C. Erdharz, und wird entweder an und für sich, nachdem er erwärmt worden, für Strassen und Brücken verwendet, oder gepulvert mit einem Zusatz von 3 p. C. Mineraltheer von Dax zusammengeschmolzen und in Formen gegossen und so in den Handel gebracht.

Wird der Asphaltstein mit Aether behandelt, so löst sich das Harz mit brauner Farbe auf. Beim Verdunsten bleibt es als eine weiche braune, nicht in Alkohol, wohl aber in Terpentinöl lösliche Masse zurück. Destillirt man ihn in eisernen Cylindern, so erhält man ein bituminöses in Alkohol leicht lösliches und mit russender heller Flamme brennbares Oel, welches nach der Behandlung mit Kalilauge und der Rektifikation bei 90° zu sieden anfängt, worauf der Siedepunkt aber rasch auf 200° steigt, und der grössere Theil bis 200°, der kleinere bis 250° übergeht.

a) Destillat von 90—200°; sp. G. = 0,817.
b) Destillat von 200—250°; sp. G. = 0,868.

	a.	b.
Kohlenstoff	87,37	87,55
Wasserstoff	11,65	11,56
Sauerstoff	0,98	0,89
	100.	100.

Es sind dies mithin isomere Kohlenwasserstoffe, welche dem Bernsteinöl gleich zusammengesetzt sind, und ein wenig eines sauerstoffhaltigen Oels enthalten. Beide geben mit Salpetersäure gelbe harzartige nach Moschus und Bittermandelöl riechende Harze. Durch Behandlung mit Schwefelsäure, dann mit Kalilauge und Rektifikation erhält man das Asphaltöl farblos; es beginnt dann bei 90° zu sieden, während der grösste Theil zwischen 120°—250° übergeht. Völkel fand die Zusammensetzung von 7 durch fraktionirte Destillation aufgesammelten Proben ganz gleich, nämlich im Mittel

Kohlenstoff	87,46
Wasserstoff	12,49
	99,95

Hiernach sind es Verbindungen = $C^{6}H^{5}$.

1) Eine Correktion für das ältere Atg. des Kohlenstoffs giebt 86,9 und 13,1 p. C., und die Formel $C^{8}H^{6}$.

6 At. Kohlenstoff	=	450,0	=	87,8
5 - Wasserstoff	=	62,5	=	12,2
		512,5		100.

Hiernach stimmt das Asphaltöl in der Zusammensetzung mit dem Pe von Boussingault, mit dem Steinöl nach Saussure und Dumas, s mit dem Hartit nach Baumert überein, und das Destillat des Könlits Tekoretin und der Fichtelit, die minder flüchtigen Theile des Steinöls, g wie das Erdharz von Settling Stones stehen jenen in jedem Fall sehr so dass sie möglicherweise in die grosse Reihe der Camphene ($C^5H^4 = C$ gehören.

Mineraltheer von Dax, eine schwarze weiche Masse, unlöslich i kohol, wird nach Völkel durch Aether zur Hälfte aufgelöst, der ein br weiches Harz aufnimmt, welches sich wie das Asphalten von Boussin verhält. Der unlösliche Theil widersteht allen Lösungsmitteln, ist schm und brennt mit russender Flamme.

Der B. von Peklenicza an der Mur in Croatien ist nach Nendt gleich dem daraus erhaltenen Petrolen ebenfalls $= C^{10}H^8$.

Berthier: Analyses de subst. min. p. 191. — Berzelius; Lehrbuch 3. Auf 459. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. LXIV, 141. Ann. d. Pharm. XXIII, 2 Fötterle: Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 196. — Hermann: J. f. pr. Chem. L 232. — Kersten: Ebendas. XXXV, 271. — Klaproth: Beitr. III, 315. — La dius: J. f. pr. Chem. XVIII, 315. — Meyrac: J. d. Physique XCIV, 128. — N vich: Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 741. — Schrötter: Jahresb. XIX, 320. — kel: Ann. Chem. Pharm. LXXXVII, 139. — Wetherill: Am. J. of Sc. I XVII, 130.

Bernstein.

Schmilzt bei 287⁰, brennt mit heller Flamme und eigenthümlichen ruch. Giebt bei der trocknen Destillation Wasser, Bernsteinsäure, Brand brennbare Gase und hinterlässt, wenn die Temperatur niedrig gehalten ein schwarzes Brandharz, Bernsteinkolophonium genannt, welches ka Alkohol, theilweise in Aether, vollständig in ätherischen und fetten Oele löslich ist.

Der Bernstein ist ein Gemenge zweier in Alkohol und Aether löslicher mit einer überwiegenden Menge eines in keinem Mittel auflöslichen Harzes etwas Bernsteinsäure und ätherischem Oel.

Nach Schrötter wäre seine Gesammtmischung constant und durch

$$C^{10}H^8O$$

zu bezeichnen, insofern die einzelnen Harze isomer wären.

Berzelius: Lehrbuch VIII, 431. Pogg. Ann. XII, 419. — John: Naturgesc des Succins. — Schrötter: Pogg. Ann. LIX, 64.

Bogheadkohle.

Eine Art bituminösen Schiefers von Bathgate, Linlithgowshire in Schottland. Ist leicht entzündlich und brennt mit leuchtender russender Flamme. Terpentinöl zieht einen harzähnlichen Körper aus. Nach einer Untersuchung von Matter besteht die organische Substanz (*A*) nach Abzug von 0,39 Wasser und 24,13 p. C. Asche, so wie die letztere (*B*) aus:

A.		B.	
Kohlenstoff	80,56	Kieselsäure	54,26
Wasserstoff	12,17	Thonerde	39,39
Sauerstoff	5,82	Eisenoxyd	5,04
Stickstoff	1,03	Kalk	1,13
Schwefel	0,42		99,82
	100.		

Von den Destillationsprodukten wird das Gemenge flüssiger Kohlenwasserstoffe als Bogheadnaphta in den Handel gebracht. Es stellt eine fast farblose Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch dar, deren sp. G. = 0,75 ist, und welche bei 143° anfängt zu sieden. Gr. Williams hat darin Kohlenwasserstoffe C^nH^n, nämlich Caproylen $C^{12}H^{12}$ und Oenanthylen $C^{14}H^{14}$, so wie solche C^nH^{n+1}, wie Propyl C^6H^7, Butyl C^8H^9, Amyl $C^{10}H^{11}$ und Caproyl $C^{12}H^{13}$ gefunden.

Matter: J. f. pr. Chem. LXXVII, 38. — Williams: Ebendas. LXXVI, 335.

Braunkohle.

Verbrennt beim Erhitzen mit Hinterlassung von Asche. Giebt bei der trocknen Destillation ähnliche Zersetzungsprodukte wie Steinkohle, jedoch, nach Kremers, keine freies Ammoniak, sondern freie Essigsäure und essigsaures Ammoniak enthaltende saure Flüssigkeit.

Die Kenntniss der näheren Bestandtheile der Br. ist bis jetzt noch sehr gering. In dieser Beziehung sind namentlich einige ältere Arbeiten vorhanden:

Berthier:
Ann. Chim. Phys. LIX. J. f. pr. Chem. VI, 208.

Blei: Br. von Preusslitz, Neu-Gattersleben, Lebendorf, Aschersleben und Gutenberg.
Schwgg. J. LXIX, 129. J. f. pr. Chem. VI, 386.

Klaproth: Ueber die erdige Braunkohle aus dem Mansfeldischen und die Umbra von Köln.
Beiträge III, 136. 319.

Marx: Br. von Helmstedt.
J. f. pr. Chem. X, 77.

Reinsch: Br. von Verau in der Oberpfalz.
J. f. pr. Chem. XIX, 485.

Die neueren Untersuchungen beziehen sich auss
tarzusammensetzung der Br., auf die Menge und Bes
wie auf ihre Destillationsprodukte.

Bischof. Br. aus der Provinz Sachsen:
Lieb. Jahresb. 1850, 689.

Bleibtreu. Br. von der Haardt bei Bonn:
Karst. Arch. XXIII, 413.

Brückner. Br. von Weissenfels:
J. f. pr. Chem. LVII, 1.

Casselmann. Br. vom Westerwald und von Reg
Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 11. 181. 372.

L. Gmelin. Br. von Sipplingen:
Leonh. Jahrb. 1839, 527.

Gräger. Br. vom Meissner, Hirschberg, Fahlbach,
Arch. d. Pharm. XLVIII, 34.

Harkness und Blyth. Br. vom Riesenweg in
Mull:
Leonh. Jahrb. 1856. 732.

Hauer. Br. aus Oesterreich:
Jahrb. geol. Reichsanst. 1856. 1857.

Hess. Aschenanalysen hessischer Br.:
Ann. Chem. Pharm. LXVII, 366.

Karsten. Br. von Weissenfels und Helbra:
Ztschr. d. geol. Ges. II, 71.

Köttig. Br. aus Böhmen:
J. f. pr. Chem. XXXIV, 463.

Kremers. Br. von Artern:
Pogg. Ann. LXXXIV, 67.

Kühnert. Br. aus Hessen:
Ann. Chem. Pharm. XXXVII, 94.

Müller. Pechk. vom Sonnenberg bei Luzern:
B. u. h. Ztg. 1858. 158.

Nendtvich. Br. aus Ungarn:
J. f. pr. Chem. XLI, 8. XLII, 365.

Regnault. Br. aus Frankreich, Griechenland,
Bitum. Holz von Uznach, Cuba; Umbra von Köl
Ann. Mines III. Sér. XII, 161. J. f. pr. Chem. XIII, 149

Schrötter. Br. aus Oesterreich:
Pogg. Ann. LIX, 37. Wien. Ak. Ber. 1849. Lieb. Jahre

Vohl. Destillationsprodukte:
Ann. Chem. Pharm. XCVII, 9. XCVIII, 181. CIII, 283.

Woskressensky. Br. aus Russland:
Verh. min. Ges. Petersburg. 1842. 44. J. f. pr. Chem. XXXVI, 185.

Ueber die chemischen Veränderungen, welche Br. an der Luft erleiden:
Bischof: Geologie II, 765.

Carolathin.

So ist eine amorphe gelbe Substanz aus dem Steinkohlenlager der Königin-Louisen-Grube zu Zabrze in Oberschlesien genannt worden, welche aus einem wasserhaltigen Thonerdesilikat und einer organischen Substanz besteht.

Eine Analyse von Sonnenschein gab:

Kieselsäure	29,62	
Thonerde	47,25	
Wasser[1])	15,10	
Kohlenstoff	1,33	
Wasserstoff	2,41	theilweise als Wasser vorhanden.
Sauerstoff	4,29	
	100.	

Die Natur der organischen Verbindung ist bis jetzt noch unbekannt. Das Silikat im wasserfreien Zustande ist = $\ddot{A}l\,\dddot{S}i$.

Sonnenschein: Ztschrft. d. d. geol. Ges. V, 223.

Dopplerit.

Mit diesem Namen ist eine organische Substanz aus einem Torflager bei Aussee in Steiermark bezeichnet worden, welche nach dem Trocknen sehr elastisch wird.

Nach Schrötter zieht Kalilauge 14,6 p. C. einer Art von Huminsäure aus.

Die Analyse gab, nach Abzug der Asche und 1,03 Stickstoff: 51,63 Kohlenstoff, 5,34 Wasserstoff, 43,03 Sauerstoff, der empirischen Formel $C^8H^5O^5$ nahe kommend.

Aehnliche Substanzen von St. Gallen und Berchtesgaden haben Deicke (Aschbach) und Gümbel untersucht.

Deicke: Berg. u. h. Ztg. 1858. 388. — Gümbel: Leonh. Jahrb. 1858. 278. — Schrötter: Wien. Akad. Ber. 1849. Novbr. Decbr. 285.

Dysodil.

Ist nach Ehrenberg ein von Bitumen (Erdharz) durchdrungener aus Infusorienschalen bestehender Polirschiefer.

Delesse hat ihn chemisch untersucht.

Der D. von Glimbach bei Giessen verbrennt mit Flamme und unangenehmem Geruch. Beim Erhitzen giebt er Wasser und eine gelbe brenzliche Flüssig-

1) Bei 190° entwichen.

keit. V. d. L. blättert er sich auf, und hinterlässt nach dem Verbrennen des Organischen einen rothen Rückstand, welcher in starker Hitze zu einer rothen Schlacke schmilzt, die auf Kieselsäure und Eisenoxyd reagirt.

Der D. ist frei von Kohlensäure, scheint aber ein wenig Stickstoff zu enthalten. Beim Glühen in verschlossenen Gefässen verliert er 49,4 p. C., und beim Erhitzen des Rückstandes an der Luft noch 5,5 p. C., so dass 45,4 p. C. zurückbleiben, in welchen 24,23 p. C. Eisenoxyd, 38,33 in Kali löslicher Kieselsäure und 22,03 eines durch Säuren unzersetzbaren Thonerdesilikats enthalten sind. Worin die fehlenden 15,4 p. C. bestehen, hat Delesse nicht angegeben.

Delesse: Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique. Paris 1848. p. 4.

Idrialin.

Das Quecksilberbranderz von Idria ist ein Gemenge von Zinnober, Thon, Gips und Schwefelkies mit dem von Dumas entdeckten Idrialin.

Es schmilzt nach Schrötter beim Erhitzen, und giebt Quecksilber- und Schwefeldämpfe, Elaylgas und einen porösen kohligen Rückstand. Schon an der Kerzenflamme entzündet es sich.

Schrötter fand in einer Probe 77,32 Idrialin, 17,85 Zinnober, 2,75 anderweitige Beimengungen.

Nach Dumas lässt sich das Idrialin durch Kochen mit Terpentinöl (auch mit fetten Oelen oder Kreosot) ausziehen. Es ist weiss, krystallinisch, schwer schmelzbar, zersetzt sich theilweise beim Sublimiren, löst sich sehr schwer in Alkohol und Aether, in warmer concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe.

Es besteht aus:

	Dumas.	Schrötter. a.	Schrötter. b.
Kohlenstoff	94,9	94,50	94,80
Wasserstoff	5,1	5,19	5,49
	100.	99,69	100,29

Demnach ist es eine Verbindung von 6 At. Kohlenstoff und 2 At. Wasserstoff,

C^6H^2,

6 At. Kohlenstoff	= 450,0	= 94,74
2 – Wasserstoff	= 25,0	= 5,26
	475,0	100.

Nach einer späteren Untersuchung von Bödecker ist das I. jedoch sauerstoffhaltig. Denn als Mittel von vier Versuchen erhielt Derselbe:

Kohlenstoff	91,83
Wasserstoff	5,30
Sauerstoff	2,87
	100.

Dies führt zu der Formel

$$C^{42}H^{14}O$$

42 At.	Kohlenstoff	=	3150	=	91,97
14 -	Wasserstoff	=	175	=	5,11
1 -	Sauerstoff	=	100	=	2,92
			3425		100.

Es ist wohl klar, dass Bödecker etwas Anderes als das Idrialin untersucht hat, das Dumas und Schrötter vor sich hatten[1])

Bödecker giebt ferner an, dass die schwarze Masse, welche sich bei der Quecksilbergewinnung in Idria in den Condensationsräumen findet, und dort Stupp genannt wird, einen festen Kohlenwasserstoff enthält, den er Idryl nennt, den er als das Radikal seines Idrialins ansieht, und der die Zusammensetzung des Idrialins von Dumas und Schrötter hat.

Dieses Idryl wird durch Alkohol aus dem Stupp ausgezogen. Es bildet feine geruch- und geschmacklose Blättchen, schmilzt bei 86° und erstarrt bei 79°, sublimirt sich in stärkerer Hitze, löst sich in Alkohol, Aether, Terpentinöl und Essigsäure bei gewöhnlicher Temperatur schwer, in der Kochhitze aber leicht auf. Die Auflösung hat einen blauen Schiller. In Schwefelsäure ist es mit goldgelber, und beim Erhitzen mit tief grüngelber Farbe auflöslich; durch Wasser wird es daraus nicht gefällt; bei längerem Erhitzen bilden sich Zersetzungsprodukte und schweflige Säure.

Bödecker fand:

	a.	b.	c.	d.
Kohlenstoff	93,61	93,62	94,56	94,57
Wasserstoff	5,73	5,52	5,56	5,35
	99,34	99,14	100,12	99,92

Bödecker: Ann. d. Chem. u. Pharm. LII, 100. — Dumas: Ann. Chim. Phys. L, 198. Berz. Jahresb. XIII, 179. — Schrötter: Baumgartn. Ztschrft. III, 245. IV, 5.

Paraffin (Erdwachs, Hatchettin, Ozokerit).

Das natürliche Paraffin ist von Magnus, Schrötter, Malaguti, Johnston und Hofstädter untersucht worden.

Es schmilzt leicht beim Erwärmen und brennt mit leuchtender Flamme. In stärkerer Hitze kommt es ins Sieden und verflüchtigt sich unzersetzt.

Es ist in Alkohol, Aether, Terpentinöl u. s. w. auflöslich, und scheidet sich aus der erkaltenden alkoholischen Auflösung krystallinisch ab.

Von concentrirter Schwefelsäure wird es nicht angegriffen. Von starker Salpetersäure wird es nach längerer Behandlung in Bernsteinsäure, Buttersäure und Valeriansäure verwandelt. Hofstädter.

---

1) Es ist zu bemerken, dass B. sein Idrialin aus dem Quecksilbererz durch Sublimation in einer Atmosphäre von Kohlensäure darstellte.

	Sp. Gew.	Schmelzpunkt.	Siedepunkt.	
1. Slanik, Moldau	0,953	62—63°	210°	**Schrötter.**
2. Zietrisika, ,,	0,946	84°	300°	**Malaguti.**
3. Truscawicz, Gallizien		59°	über 300°	**Walter.**
4. Borystow[1]), ,,	0,944	60—65,5		**Hofstädter.**
5. Grube Urpeth, Newcastle		60°	121°	**Johnston.**
6. Aus Ranguntheer		61°		**Anderson.**

Zusammensetzung.

	1.		2.		3.	4.		5.	6
	Magnus.	Schrötter.	Malaguti. a.	b.	Walter.	Hofstädter. a.	b.	Johnston.	And
Kohlenstoff	84,61	84,43	84,53	84,78	84,62	84,94	85,78	86,80	85
Wasserstoff	15,30	13,69	14,22	14,37	14,29	14,87	14,29	14,06	15
	99,91	98,12	98,75	99,15	98,91	99,81	100,07	100,86	100,

Hiernach ist das natürliche Paraffin gleich dem künstlichen eine Verbind gleicher At. Kohlenstoff und Wasserstoff,



C^nH^n,

1 At. Kohlenstoff	= 75,0	= 85,71	
1 - Wasserstoff	= 12,5	= 14,29	
	87,5	100.	

Indessen sind diese Substanzen Gemenge von isomeren Verbindungen Schon Magnus bemerkt, dass ein Theil des Ozokerits in Alkohol nicht lösl sei. Dasselbe fanden Malaguti und Fritzsche. Der lösliche Theil schm nach Jenem bei 75°, hat ein sp. Gew. = 0,845; der unlösliche erst bei 90°, u wiegt 0,957. Johnston's Substanz von Newcastle war in Alkohol zum grö ten Theil unauflöslich, in Aether zu ⅙ mit brauner Farbe; durch Ausziehen r kochendem Aether oder Alkohol zerfiel der Rest in einen dunkelbraunen unlö lichen Theil, etwa ⅙ des Ganzen betragend, der bei 73° schmolz, und ei kleinen Menge eines auflöslichen, beim Verdunsten farblos zurückbleibende dessen Schmelzpunkt bei 58° lag. Auch die Verschiedenheit des letztere welche Hofstädter an dem gallizischen und dem künstlichen Paraffin b obachtete, wenn dasselbe fractionirt aus Alkohol krystallisirte, spricht für e Gemenge. S. Pyropissit.

Neft-gil ist eine Art Paraffin von der Insel Tscheleken im kaspisch Meere, von braunschwarzer Farbe. Nach Fritzsche schmilzt es bei etwa 7 zertheilt sich in Aether, welcher einen kleinen Antheil auflöst, gleich dem gall zischen Ozokerit, in Flittern, welche an kochenden Alkohol eine bräunlic krystallinische Substanz abgeben. Bei der trocknen Destillation liefert es fes

1) Dieselbe Substanz hat später auch Fritzsche untersucht, der den Fundort jedo Boryslaw schreibt.

2) Anderson ist der Meinung, die Paraffinarten enthalten ausser isomeren Kohlenw serstoffen C^nH^n auch wasserstoffreichere C^nH^{n+2}.

und flüssige Produkte, und verhält sich überhaupt wie das übrige natürliche Paraffin.

Auch Hermann hat diese Substanz untersucht, ihren Schmelzpunkt = 81° gefunden, und giebt an, dass sie bei der Destillation nur wenig Kohle hinterlasse. Durch Behandlung mit Alkohol zerlegte er sie in 13,33 Harz, 17,77 wachsähnlichen in kochendem Alkohol löslichen Stoff, und 66,28 wachsähnlichen unlöslichen Stoff. Das bei der trocknen Destillation erhaltene Produkt nennt er Keron, und giebt an, dass es sich vom Paraffin durch sein Verhalten zu Schwefelsäure unterscheide.

Aehnlich verhält sich der Baikerit aus Gesteinsklüften am Baikalsee, der bei 52° schmilzt, aber nur 7 p. C. in Alkohol unlöslichen Stoff enthält.

Hatchettin von Merthyr-Tydvil in Wales hat im Ganzen die Eigenschaften des Paraffins, schmilzt aber nach Johnston erst bei 76,6°; die Abänderung vom Loch Fyne bei 47°, von Glamorganshire bei 46°. Letztere ist in Alkohol wenig löslich, wird durch heisse concentrirte Schwefelsäure verkohlt und besteht nach dem Genannten aus 85,91 Kohlenstoff und 14,62 Wasserstoff, ist also dem Paraffin gleich zusammengesetzt.

Paraffin und Steinöl sind häufige gegenseitige Begleiter.

Anderson: Lieb. Jahresb. 1857. 480. — Fritzsche: J. f. pr. Chem. LXXIII, 321. — Hermann: Ebendas. LXXIII, 220. — Hofstädter: Ann. Chem. Pharm. XCI, 326. — Johnston: Phil. Mag. III. Ser. 1838. J. f. pr. Chem. XIII, 438. XIV, 226. — Magnus: Ann. Chim. Phys. LV, 217. — Malaguti: Ibid. LXIII, 390. Pogg. Ann. XLIII, 147. J. f. pr. Chem. XI, 136. — Schrötter: Baumgartn. Ztschrft. IV. Hft. 2. — Walter: J. f. pr. Chem. XXII, 181.

Elastisches Erdharz (Elaterit) hat nach Johnston die Zusammensetzung der vorigen, obwohl es mit ihnen nicht identisch ist. Seine erste Untersuchung rührt von Klaproth her, der schon fand, dass es in Steinöl aufschwillt, und sich theilweise mit gelber Farbe auflöst; dass es durch kochende Kalilauge gar nicht verändert wird, nach dem Schmelzen aber in Steinöl löslich ist, und bei der trocknen Destillation brennbare Gase, ein braunes Brandöl, wenig saures Wasser und Kohle giebt.

Es schmilzt nach Henry leicht unter Zersetzung, brennt mit leuchtender russender Flamme, wobei oft viel erdige Theile zurückbleiben. Nach Demselben schwillt es in Terpentin- und Steinöl an; ersteres gleich wie Aether lösen beim Kochen etwa die Hälfte auf, welche nach dem Verdampfen als weiche, gelbbraune bittere Masse zurückbleibt. In Alkohol ist dieser Theil wenig löslich, in Kalilauge ziemlich leicht. Der in Terpentinöl oder Aether unlösliche Theil bildet eine feste, graue, schwer brennbare, theilweise in Kali auflösliche Substanz.

Von concentrirter Schwefelsäure wird es nicht angegriffen; von Salpetersäure wird es oxydirt, und soll unter anderen Produkten auch Pikrinsäure geben. Bei der trocknen Destillation erhält man Wasser, ein Oel, welches dem Steinöl gleicht, schwer in Alkohol, leicht in Aether löslich ist, und einen zähen

braunen nur in Aether oder Kalilauge löslichen Rückstand, der bei weiterem Erhitzen sich in eine schwarze glänzende Kohle verwandelt, während ein dunkles Brandöl übergeht, ähnlich dem des Bernsteins.

Nach älteren Versuchen von Henry besteht das elastische E. von der Odingrube in Derbyshire (*a*) und das von Montrelais (*b*) aus:

	a.	b.
Kohlenstoff	52,25	58,26
Wasserstoff	7,49	4,89
Sauerstoff	41,11	36,75
Stickstoff	0,15	0,10
	100.	100.

Ganz andere Resultate erhielt später Johnston von der Varietät *a*. Er untersuchte 1. weiches klebendes E., welches schon bei 100° durch Verlust eines flüchtigen riechenden Stoffes etwas am Gewicht verlor; 2. E. von der Consistenz weichen Kautschuks, welches beim Kochen mit Wasser eine weisse Substanz aussondert, und vor der Analyse einmal mit Aether und dreimal mit Alkohol ausgekocht wurde, wobei es 18 p. C. verlor; 3. eine brüchige Varietät, die inmitten der elastischen sich findet.

	1.	2.	3.
Kohlenstoff	85,47	84,38	86,18
Wasserstoff	13,28	12,57	12,42
	98,75	96,95	98,60

Es scheint demnach, als sei die Hauptmasse der Substanz ein Kohlenwasserstoff C^nH^n, dem eine sauerstoffhaltige Verbindung beigemengt ist.

Henry: J. d. Chim. méd. 1825. — Johnston: Phil. Mag. 1838. Juli. J. f. pr. Chem. XIV, 442. — Klaproth: Beitr. III, 107.

S. ferner Dopplerit.

Pyropissit.

Eine in der Braunkohle von Weissenfels gefundene erdige Substanz, aus welcher kochender Alkohol 30 p. C. eines weissen schmelzbaren und brennbaren Stoffs auszieht. Ueber 100° schmilzt sie unter Aufwallen und Entwicklung weisser Dämpfe zu einer schwarzen entzündlichen, in Terpentinöl grösstentheils löslichen Masse. Bei der trocknen Destillation liefert sie nach Marchand bis 62 p.C. Paraffin und aus einem Pfund drei Kubikfuss Leuchtgas.

Es scheint ein Gemenge von Paraffin und Braunkohle zu sein.

Brückner: J. f. pr. Chem. LVII, 1. — Heine: Leonh. Jahrb. 1845. 149. — Kenngott: Min. Forsch. 1850—51. S. 148. — Wackenroder (Staffel): Lieb. Jahresb. 1849. 710.

Retinit (Erdharz).

Dieser Name gilt eigentlich nur für die fossilen Harze der Braunkohlen; wir werden hier indessen auch anderweitige harzähnliche Substanzen aus älteren

Bildungen anreihen. Diese Substanzen sind amorphe Massen, meist Gemenge verschiedener Harze oder harzähnlicher Körper, und in chemischer Beziehung noch sehr ungenügend bekannt.

Retinit aus der Braunkohle von Halle. Er ist vor längerer Zeit von Bucholz untersucht worden. Schmilzt schwerer als die meisten Harze, schwärzt sich in der Hitze, raucht stark und verbreitet einen aromatischen Geruch. Bei der trocknen Destillation liefert er ein braunes dickflüssiges Brandöl, Wasser, welches etwas Essigsäure enthält, und Gase (Kohlensäure, Kohlenwasserstoffe). Er enthält 91 p. C. eines in absolutem Alkohol auflöslichen, und 9 p. C. eines unauflöslichen Harzes. Das erstere bleibt nach dem Verdunsten des Alkohols mit gelbbrauner Farbe zurück, ist in schwächerem siedendem Alkohol viel leichter löslich als in kaltem, so dass die Flüssigkeit beim Abkühlen dickflüssig wird, während seine Löslichkeit in absolutem Alkohol bei allen Temperaturen ziemlich dieselbe zu sein scheint. In reinem Aether ist es unauflöslich, in alkoholhaltigem dagegen eben so löslich wie in absolutem Alkohol. Terpentin- und Steinöl lösen es nicht auf. In Alkalien löst es sich mit brauner Farbe, und wird durch überschüssiges Alkali wieder abgeschieden. — Das in Alkohol unauflösliche Harz löst sich auch nicht in Aether, wohl aber in Alkalien auf.

Bucholz: Schwgg. J. I, 290.

Retinit (Krantzit) aus der Braunkohle von Lattorf bei Bernburg. Im frischen Zustande weich, an der Luft erhärtend, von grünlichgelber Farbe, durchscheinend, sp. G. = 0,968, schmilzt bei 225⁰, wird bei 288⁰ vollkommen flüssig, und bildet in höherer Temperatur gasförmige und flüssige Destillationsprodukte. Er brennt mit leuchtender, russender Flamme. Nach Bergemann löst Alkohol 4 p. C., Aether 6 p. C. auf; in Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff etc. schwillt er nur an; Schwefelsäure löst ihn mit brauner Farbe. Nach vorgängigem Erhitzen bis zum anfangenden Schmelzen löst sich ein Theil in Alkohol, das Uebrige aber in Aether auf. Dieser in Aether lösliche Theil, von bräunlicher amorpher Beschaffenheit, wird bei 12⁰ weich, dann elastisch wie Kautschuk und schmilzt bei 150⁰. Nach Landolt enthält er:

Kohlenstoff	79,25
Wasserstoff	10,41
Sauerstoff	10,34
	100.

Entsprechend ungefähr der Formel $C^{10}H^{8}O$.

Bergemann: J. f. pr. Chem. LXXVI, 65.

Retinit aus der Braunkohle von Walchow in Mähren. Wurde von Schrötter untersucht. Gelb, meist undurchsichtig, sp. Gew. = 1,035—1,069. Wird bei 140⁰ durchscheinend und elastisch, und schmilzt bei 250⁰ zu einem gelben Oel. Brennt mit stark russender Flamme, und liefert bei der

trocknen Destillation Gase, Theer und Ameisensäure enthaltendes Wasser. Er ist ein Gemenge, aus welchem Alkohol nur 1,5 p. C., Aether 7,5 p. C. auszieht; in Steinöl löst er sich nicht, kaum in Schwefelkohlenstoff, worin er jedoch weich und durchscheinend wird. Mit Schwefelsäure giebt er in der Kälte eine braune Auflösung. Schrötter fand im Mittel von drei Analysen:

Kohlenstoff	80,24
Wasserstoff	10,66
Sauerstoff	8,92
Stickstoff	0,18
	100.

Diese Zahlen lassen sich, vom Stickstoff absehend, durch die Formel

$$C^{12}H^{9}O$$

repräsentiren.

12 At.	Kohlenstoff	= 900,0	= 80,99
9 -	Wasserstoff	= 112,5	= 10,11
1 -	Sauerstoff	= 100,0	= 8,90
		1112,5	100.

Reine Stücke hinterlassen nur Spuren von Asche. Die Zusammensetzung nähert sich der des Bernsteins.

Schrötter: Pogg. Ann. LIX, 61.

Retinit aus der Braunkohle (Pechkohle) von Aussig in Böhmen (Pyroretin). Von Stanek untersucht. Bräunlichschwarz, spröde, spec. Gew. = 1,185. Leicht brennbar mit rothgelber stark russender Flamme, und intensivem Geruch, der an brennenden Bernstein erinnert. Leicht schmelzbar, sich schwärzend, und unter Blasenwerfen und Ausstossen grauer Dämpfe sich zersetzend. Kochender Alkohol löst einen Theil (*A*) auf; beim Erkalten scheidet sich ein kleiner Theil (*a*) ab; beim Verdunsten bleibt ein kolophoniumähnlicher Rückstand, der bis auf eine kleine Menge in Aether löslich ist. Die ätherische Auflösung hinterlässt ein braunrothes Harz (*b*). Beide Harze, *a* und *b*, erweichen bei 100°, und absorbiren bei dieser Temperatur allmälig Sauerstoff. — Der in Alkohol unlösliche Theil (*B*) ist in keinem Mittel, auch nicht in Kalilauge, auflöslich.

Analysen: *a* und *b* bei 100° getrocknet; *B* Mittel von zwei Analysen nach Abzug der Asche:

	A.		B.
	a.	b.	
Kohlenstoff	80,02	81,09	76,70
Wasserstoff	9,42	9,47	7,30
Sauerstoff	10,56	9,44	16,00
	100.	100.	100.

Stanek berechnet $A.a = C^{40}H^{28}O^{4}$
$A.b = C^{80}H^{56}O^{7}$
$B. = C^{38}H^{22}O^{6}$ [1])

Berechnet:

	A. a.	A. b	B.
Kohlenstoff	80,00	81,08	76,51
Wasserstoff	9,33	9,46	7,38
Sauerstoff	10,67	9,46	16,11
	100.	100.	100.

a und *b* haben wohl gleiche Zusammensetzung, welche der des R. von Walchow ganz nahe kommt[2]).

B hinterliess 6 p. C. Asche.

Stanek: J. f. pr. Chem. LXIII, 155.

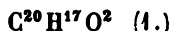
Harze der Braunkohle von Oberhart bei Gloggnitz (Oesterreich). Von Schrötter näher untersucht. Aether zieht aus dieser Braunkohle ein krystallisirtes weisses und zwei amorphe braune Harze.

I. Das krystallisirende weisse Harz, Hartin genannt, kommt auch ausgeschieden neben dem ihm im Aeusseren ähnlichen Hartit (S. Schererit) vor. Es ist schwer in Aether, noch schwerer in Alkohol löslich, besser in Steinöl, aus welchem es in langen Nadeln krystallisirt, deren sp. G. = 1,115 ist. Es erweicht bei 200°, und schmilzt bei 210° (das aus der Kohle durch Aether extrahirte bei 230°) zu einer gelblichen Flüssigkeit, zersetzt sich dabei aber schon ein wenig. In stärkerer Hitze färbt jene sich dunkel, entwickelt brenzliche Dämpfe, und erstarrt zu einer braunen in Aether löslichen Masse. Bei 260° entwickeln sich Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffgas, während eine saure Flüssigkeit neben einem öligen Destillat übergeht, bestehend aus dunkelgefärbtem Theer, und einer krystallinischen weissen Substanz, die beide in Aether auflöslich sind. An der Luft brennt der Hartin mit russender Flamme. Von Schwefelsäure wird er beim Erhitzen zersetzt.

a. Analyse des ausgeschiedenen und aus Steinöl umkrystallisirten Hartins; *b* und *c* des aus dem ätherischen Auszuge der Kohle auskrystallisirten.

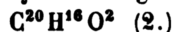
	a.	b.	c.
Kohlenstoff	78,26	78,46	78,33
Wasserstoff	10,92	11,00	10,85
Sauerstoff	10,82	10,54	10,82
	100.	100.	100.

Hiernach hat Schrötter die Formel



$C^{20}H^{17}O^{2}$ (1.)

aufgestellt, welche auch den Analysen sehr gut entspricht, obgleich



$C^{20}H^{16}O^{2}$ (2.)

gewissermaassen wahrscheinlicher ist. Bekanntlich ist dies die Formel des Kamphers, so wie sie überhaupt ein Oxyd des Terpentinöls oder eines Gliedes der Camphengruppe ($C^{5}H^{4}$) ausdrückt.

---

1) Stanek hat 39 At. Kohlenstoff angenommen, was unstatthaft ist.

2) Auch dem Asphalt von Cuba.

I.

20 At. Kohlenstoff	= 1500,0	= 78,43		20 At.
17 - Wasserstoff	= 212,5	= 11,11		16 -
2 - Sauerstoff	= 200,0	= 10,46		2 -
	1912,5	100.		

Mit dem Hartin stimmt in vieler Hinsicht das Xy[loretin] ... krystallisirter Stoff, welcher von Forchhammer a[us] ... durch Alkohol extrahirt wurde, und bei 165° schmilzt.

	a.	b.	c.
Kohlenstoff	79,49	78,37	78,
Wasserstoff	10,53	10,81	
Sauerstoff	9,98	10,62	
	100.	100.	

Es verbindet sich mit Basen. In dem Silberoxydsalze si[nd nach Forchha]mer's Analysen entweder 2 At. Xyloretin anzunehmen, [oder das] doppelte = $C^{40} H^{[illegible]} O^{4}$.

Der ätherische Auszug der Braunkohle hinterlässt [...] Hartins und nach dem Verdampfen ein braunes Geme[nge ...] welche durch Alkohol sich trennen lassen.

II. Alphaharz ist das in Alkohol auflösliche. E[s ...] und bei 120° flüssig, zersetzt sich in der Hitze, und [...] Oxyden von Blei und Silber zu braunen Salzen. Schr[ötter ...]

	a.	b.
Kohlenstoff	78,48	78,49
Wasserstoff	9,20	9,13
Sauerstoff	12,32	12,38
	100.	100.

Dies führt zu der Formel



$$C^{42} H^{29} O^{5},$$

welche erfordert:

42 At. Kohlenstoff	= 3150,0	= 78,
29 Wasserstoff	= 362,5	= 9,
5 - Sauerstoff	= 500,0	= 12
	4012,5	100.

III. Betaharz oder der in Alkohol unlösliche The[il ...] Beschaffenheit, erweicht aber erst bei 205°, und zersetz[t sich bei höherer] Temperatur unter Aufblähen. Die Analysen gaben:

	a.	b.
Kohlenstoff	74,74	75,57
Wasserstoff	8,48	8,64
Sauerstoff	15,78	15,79
	100.	100.

Dies entspricht



$$C^{32} H^{21} O^{3}.$$

32 At. Kohlenstoff	= 2400,0	= 75,
21 - Wasserstoff	= 262,5	= 8,
5 - Sauerstoff	= 500,0	= 15,
	3162,5	100.

Man sieht, dass dieses Harz dem Theil *B* des Pyroretins sehr nahe steht. Ueberhaupt können alle aus den Analysen solcher Substanzen, deren Reinheit sehr fraglich ist, abgeleitete Formeln nicht als unbedingt richtig gelten.

Forchhammer: J. f. pr. Chem. XX, 459. — Schrötter: Pogg. Ann. LIX, 37.

Bogbutter hat man eine in irländischem Torf vorkommende Substanz genannt, die weiss, sehr leicht, und in Alkohol leicht auflöslich ist. Diese Auflösung reagirt sauer, und giebt feine nadelförmige Krystalle, welche bei 51° schmelzen. Mit Kali giebt sie eine Art Seife, aus welcher sie durch Säuren wieder abgeschieden wird, dann aber erst bei 54° schmilzt, und bei 51° erstarrt.

Williamson fand *a*) in der umkrystallisirten Substanz, und *b*) in der durch Zersetzung der Kaliverbindung erhaltenen:

	a.		b.
	α.	β.	
Kohlenstoff	73,78	73,89	75,05
Wasserstoff	12,50	12,37	12,56
Sauerstoff	13,72	13,74	12,39
	100.	100.	100.

W. glaubt, *b* sei = $C^{66}H^{64}O^{6} + 2\,aq$.

Williamson: Ann. d. Ch. u. Pharm. LIV, 125.

S. ferner Dopplerit.

Retinit aus der Braunkohle von Piauze bei Neustadtl in Krain. (Piauzit). Von Haidinger beschrieben. Schwärzlichbraun, sp. G. = 1,22. Schmilzt bei 315°, brennt mit russender Flamme und aromatischem Geruch, hinterlässt 5,96 p. C. Asche, und enthält im frischen Zustande 3,25 p. C. hygroskopisches Wasser.

Er löst sich in absolutem Alkohol grösstentheils, in wasserhaltigem weniger, auch in Aether und in Kalilauge auf. Färbt sich mit rauchender Salpetersäure gelblich braun.

Haidinger: Pogg. Ann. LXII, 275.

Anthracoxen, ein braunes Erdharz aus den Kohlen von Brandeisl in Böhmen. Schmilzt leicht unter Aufschwellen. Ist in Aether theilweise auflöslich. Der unlösliche Theil enthält, nach Abzug von 11 p. C. Asche: 75,30 C, 6,20 H, 18,50 O. Der lösliche Theil dagegen: 81,47 C, 8,71 H, 9,82 O.

Laurentz: Sitzber. d. Wien. Akad. XXI, 271.

Viele der angeführten fossilen Harze sind entweder identisch oder isomer, der empirischen Formel $C^{10}H^{8}O$ entsprechend.

Anderweitige fossile Harze:

Copalin (fossiler Copal, Highgateharz) aus dem blauen Thon von Highgatehill bei London. Von Johnston untersucht.

Ohne Zersetzung schmelzbar und flüchtig. Löst sich sehr wenig in Alkohol, wird in Aether undurchsichtig, ohne sich aufzulösen. Schwefelsäure schwärzt ihn, Salpetersäure verwandelt ihn in einen rothen Körper, indem sie eine durch Wasser fällbare Substanz auflöst. In Alkalien ist er unauflöslich.

Zusammensetzung nach Abzug von 0,136 p. C. Asche:

	1.	2.
Kohlenstoff	85,52	85,68
Wasserstoff	11,80	11,47
Sauerstoff	2,68	2,85
	100.	100.

Die Formel $C^{40}H^{33}O$ erfordert:

40 At.	Kohlenstoff	= 3000,0	= 85,41
33 -	Wasserstoff	= 412,5	= 11,74
1 -	Sauerstoff	= 100,0	= 1,85
		3512,5	100.

Johnston: Phil. Mag. XIV, 87.

Erdharz aus der Steinkohle von Bovey (Devonshire). Gelbbraun, im frischen Zustande oft biegsam, elastisch, an der Luft aber spröde werdend. Nach einer älteren Angabe von Hatchett besteht es aus 55 p. C. in Alkohol löslichem, 42 p. C. unlöslichem Harz, und 3 p. C. erdigen Theilen.

Johnston giebt an, dass dieses Erdharz beim Erhitzen schmilzt, mit heller russender Flamme brennt, und zuletzt einen weissen aus Thonerdesilikat bestehenden Rückstand lässt. Die Menge des letzteren betrug 13,23 p. C., während das Verhältniss des in Alkohol löslichen und des unlöslichen Theils nach J. = 68,4 : 31,6 ist. Die alkoholische Auflösung lässt nach dem Verdunsten das aufgelöste Harz, von ihm Retinsäure genannt, als hellbraune, in Aether lösliche und daraus durch Alkohol fällbare Masse, welche bei 100° einen eigenthümlichen harzartigen Geruch verbreitet, bei 121° zu schmelzen anfängt, und bei 160° vollkommen flüssig ist. J. giebt seine Zusammensetzung = $C^{42}H^{28}O^{6}$ an, obwohl der Beweis fehlt, dass es kein Gemenge ist. Dieser Theil verbindet sich mit den Basen.

Der in Alkohol unauflösliche Theil dieses Erdharzes ist nicht näher untersucht worden.

Hatchett: Gehlen's N. J. f. Chem. V, 299. Gilb. Ann. XLVII, 193. — Johnston: Phil. Mag. XII, 560. J. f. pr. Chem. XIV, 437.

Scleretinit aus der Steinkohle von Wigan, Lancashire. Ein weiches, braunschwarzes Erdharz, von Mallet untersucht. Es schwillt beim Erhitzen auf, brennt mit russender Flamme und brenzlichem Geruch, und löst sich in keiner Flüssigkeit auf. M. fand 76,74—77,15 p. C. Kohlenstoff, 8,86—9,05 Wasserstoff, 10,72—10,12 Sauerstoff, und 3,68 Aschentheile. Er giebt ihm die Formel $C^{10}H^{7}O$, welche zugleich die des einen Gemengtheils vom Pyroretin (s. oben) ist.

Mallet: Phil. Mag. IV Ser. IV, 261. Ann. d. Chem. u. Ph. LXXXV, 135.

Middletonit aus der Steinkohle von Middleton bei Leeds. Von Johnston untersucht. Unveränderlich beim Erhitzen bis zu 200°. Brennt auf glühenden Kohlen wie ein Harz; schmilzt in starker Hitze, schwärzt sich, giebt eine poröse Kohle, und hinterlässt nur sehr wenig Asche. Alkohol, Aether oder Terpentinöl lösen nur Spuren auf. Beim Kochen mit Salpetersäure erweicht er, und giebt eine braune Auflösung, welche eben solche Flocken absetzt, und durch Wasser gefällt wird. Schwefelsäure löst ihn in der Kälte mit gleicher Farbe unter Entwicklung von schwefliger Säure auf.

Johnston erhielt als Mittel von 3 Versuchen:

Kohlenstoff	86,21
Wasserstoff	8,03
Sauerstoff	5,76
	100.

Er berechnet hieraus die Formel $C^{20}H^{11}O$, welche 86,33 Kohlenstoff, 7,91 Wasserstoff, 5,76 Sauerstoff erfordert.

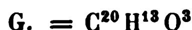
Johnston: Phil. Mag. XII, 261. J. f. pr. Chem. XIII, 126.

Guayaquilit von Guayaquil in Ecuador. Gelb. Gleich dem folgenden von Johnston untersucht. Erweicht bei 69,5°, und ist bei 100° flüssig, nach dem Erkalten zähe, halbdurchscheinend. Schwärzt sich in stärkerer Hitze und giebt brenzliche Destillationsprodukte. Löst sich leicht in Alkohol auf; diese Auflösung ist gelb und von intensiv bitterem Geschmack. Auch in verdünnter Kalilauge ist er leicht auflöslich, wird durch Säuren wieder gefällt, giebt mit Bleioxyd eine gelbe, mit Silberoxyd eine braune Verbindung; löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit brauner Farbe; Ammoniak färbt die alkoholische Auflösung bräunlichroth. Aehnlich verhält sich der Berengelit von S. Juan de Berengela in Südamerika, der schon unter 100° schmilzt, und dann beim Abkühlen weich und schmierig bleibt. Er ist gleichfalls in Alkohol und auch in Aether leicht löslich, jedoch mit brauner Farbe. Auch in verdünnter Kalilauge löst er sich auf; Säuren fällen ihn daraus, und Bleisalze liefern eine gelbe Bleioxydverbindung.

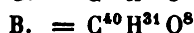
Nach Johnston enthalten diese Harze (Mittel je zweier Analysen):

	Guayaquilit.	Berengelit.
Kohlenstoff	77,00	72,40
Wasserstoff	8,18	9,28
Sauerstoff	14,82	18,32
	100.	100.

Danach hat er die Formeln:



$$G. = C^{20}H^{13}O^{3}$$



$$B. = C^{40}H^{31}O^{8}$$

aufgestellt, welche jedoch, wie überhaupt die ungemengte Natur dieser Substanzen, noch zweifelhaft sind.

Johnston: Phil. Mag. XIII, 329. (1838 Nov., 1839 Febr.). J. f. pr. Chem. XVI, 102. XVII, 107.

Erdharz von Giron bei Bucaramanga (Provinz Socorro, Neu-Granada). Von **Boussingault** beschrieben. Schmilzt leicht, brennt mit wenig (?) leuchtender Flamme ohne Rückstand zu lassen. Ist unlöslich in Alkohol, schwillt in Aether auf, und wird undurchsichtig. In seinen Destillationsprodukten ist keine Bernsteinsäure enthalten.

Die Analyse gab:

Kohlenstoff	82,7
Wasserstoff	10,8
Sauerstoff	6,5
	100.

was der Formel $C^{34}H^{26}O^{2}$ nahe kommt, welche 82,93 C, 10,57 H, 6,50 O erfordert.

Boussingault: Ann. Chim. Phys. 1842. Dcbr. 507. J. f. pr. Chem. XXVIII, 380.

Erdharz von der Bleigrube Settling Stones in Northumberland. Verhält sich nach **Johnston** in der Wärme ähnlich dem Middletonit und ist in Alkohol sehr schwer löslich. Nach Abzug von 3,23 p. C. brauner Asche fanden sich:

Kohlenstoff	87,99
Wasserstoff	11,22
	99,21

einer Verbindung $C^{4}H^{3}$ entsprechend. Wenn aber diese Substanz wirklich sauerstofffrei ist, so gehört sie nicht unter die Erdharze. (S. Schererit).

Johnston: Edinb. J. of Sc. N. S. IV, 122.

ScVererit.

Ausser dem Paraffin (Ozokerit, Hatchettin) kommen noch mehrere **feste**, zum Theil krystallinische Kohlenwasserstoffe in Braunkohlen und Torflagern vor, welche wir hier zusammenstellen.

1) **Scherer it**, als weisser oder grauer krystallinischer Anflug auf Kiefernholz aus dem Braunkohlenlager von Uznach im Kanton St. Gallen.

Schmilzt bei 36° zu einer farblosen Flüssigkeit, die beim Erkalten eine strahlig krystallinische Masse bildet; verflüchtigt sich nahe über dem Kochpunkt des Wassers, und sublimirt in nadelförmigen Krystallen; verbrennt beim Anzünden mit schwachem Geruch und etwas russender Flamme ohne Rückstand. Löst sich leicht in Alkohol (auch in Aether, ätherischen und fetten Oelen) auf, und krystallisirt beim Verdampfen; Wasser schlägt ihn aus der alkoholischen Auflösung nieder.

Auch in Schwefel- und Salpetersäure ist er auflöslich, nicht aber in Alkalien. **Stromeyer.**

Macaire-Prinsep bestätigte diese Angaben im Ganzen, nur giebt er an, der Sch. verflüchtige sich schon bei etwa 92°. Verdünnte (?) Schwefelsäure löse ihn in der Wärme mit rother Farbe auf, wobei er aber zersetzt werde,

indem sich eine braune, dann schwarze Flüssigkeit bilde, und eine kohlige Substanz abscheide.

Nach einer approximativen Analyse von Macaire-Prinsep enthält der Sch. 73 p. C. Kohlenstoff und 24 Wasserstoff. Verlust 3 p. C., wonach er mit dem Grubengase isomer, d. h. = C^2H^4 wäre. (Berechnet C 75, H 25).

Macaire-Prinsep: Bibl. univ. XL. 68. Schwgg. J. LV, 120. — Stromeyer· Kastn. Archiv. X, 113.

2) Könlit. Sehr abweichend verhält sich die Substanz von gleichen äusseren Eigenschaften und demselben Fundort, welche Kraus später untersucht hat. Ihr Schmelzpunkt liegt nämlich bei 114°, und obwohl sie bei 160° schon Dampfblasen entwickelt, kommt sie doch erst bei 200° ins Sieden. Hierbei tritt aber eine Zersetzung ein, indem sie sich immer mehr braun färbt. Das Destillat ist anfangs farblos, wird dann dunkler und dickflüssig, und es bleibt ein kohliger Rückstand. Die kochend gesättigte alkoholische Auflösung des K. setzt beim Erkalten den grössten Theil in dünnen fettglänzenden Blättchen ab. Wasser schlägt ihn auch aus der Auflösung in Salpetersäure nieder.

Wahrscheinlich identisch hiermit ist eine Substanz von gleicher äusserer Beschaffenheit, welche von Fikentscher auf und in Kiefernholz in einem Torflager bei Redwitz im Fichtelgebirge gefunden hat. Nach J. B. Trommsdorff schmilzt sie jedoch schon bei 108°, hat ein sp. G. = 0,88, löst sich in 28,6 Theilen kochenden Alkohols von 94 p. C. auf, sondert sich aber beim Erkalten grossentheils wieder ab, wird von Schwefelsäure geschwärzt, und ist auch in Aether, Terpentinöl und fetten Oelen auflöslich.

Die Analysen ergaben (*a* war mehrfach aus Alkohol umkrystallisirt, und zuvor geschmolzen; beide Substanzen waren aber durch Extraktion der Hölzer mit Alkohol gewonnen):

	a. Von Uznach. Kraus.	*b.* Von Redwitz. H. Trommsdorff.
Kohlenstoff	92,49	90,90
Wasserstoff	7,42	7,58
	99,91	98,48

Hiernach wäre der Könlit eine Verbindung

C^2H

2 At. Kohlenstoff	= 150,0	= 92,31
1 - Wasserstoff	= 12,5	= 7,69
	162,5	100.

In Trommsdorff's Analyse scheint bei der Kohlenstoffbestimmung ein Verlust stattgefunden zu haben.

Mit Rücksicht auf den Zusammenhang dieser Substanzen mit dem Terpentinöl $C^5H^4 = C^{20}H^{16}$ könnte man versucht sein, sie als C^5H^2, d. h. als polymer mit dem Napthalin $C^{20}H^8$ zu betrachten, obgleich die Analysen nicht sehr für diese Formel (welche 93,75 C und 6,25 H erfordert) sprechen.

Kraus hat ferner bewiesen, dass das Destillationsp andere Zusammensetzung hat. Es ist farblos, wird in jedoch schon durch die Wärme der Hand, und bleibt es nicht bewegt wird, wobei sich ein Theil in eine bl Beide Substanzen haben gleiche Zusammensetzung, nä Analysen:

Kohlenstoff	87,45
Wasserstoff	11,16
	98,61

Hiernach ist diese Substanz

entweder C^4H^3 oder C^5H^4 = $C^{20}H^{1}$

4 At.	Kohlenstoff	= 300,0	= 88,89	5 At.	
3 -	Wasserstoff	= 37,5	= 11,11	4 -	
		337,5	100.		

Im letzteren wahrscheinlicheren Fall wäre sie mit de Hartit) nicht blos, sondern auch mit dem Terpentinöl is

Kraus: Poggend. Ann. XLIII, 141. — Trommsdorf

3) Tekoretin (Fichtelit, Hartit). Als Tekore hammer eine zwei- und eingliedrig krystallisirte Su Fichtenholz aus dem Torfmoor von Holtegaard in D schmilzt bei 45°, und siedet etwa beim Kochpunkt des hol ist sie sehr schwer, in Aether hingegen leicht löslich

Fichtelit kommt mit dem Könlit bei Redwitz v meis, von Schrötter und von Clark untersucht w seren Eigenschaften jenes, schmilzt aber schon bei 46° (lirt unzersetzt über, brennt mit heller Flamme, und sti gegen Lösungsmittel und in der Zusammensetzung volll retin überein.

Schrötter erkannte die Substanz von Redwitz a ungleich schmelzbaren Körpern. Durch Extraktion des damit imprägnirt ist, mit Aether zog er krystallisiren und eine ölartige Masse aus, welche etwas braunes H eine hellgelbe Flüssigkeit von Benzoegeruch darstellte, s in Aether löslich war, und dieselbe Zusammensetzung Wir wollen sie einstweilen flüssigen Fichtelit nennen.

In der Braunkohle von Oberhart bei Gloggnitz, Oe lach in Steiermark findet sich ein zwei- und eingliedrig dinger als Hartit bezeichneter Körper, welchen Sch untersucht haben. Er schmilzt bei 74° (72° B.), erstarr lirt bei höherer Temperatur unzersetzt, brennt mit s verhält sich gegen Lösungsmittel wie die vorigen und in der Wärme geschwärzt. Er hat die Zusammensetzu

Die Analysen ergaben:

	Tekoretin. Forchhammer.	Fester Fichtelit. Bromeis.	Derselbe. Clark.	Flüss. Fichtelit. Schrötter.
Kohlenstoff	87,19	88,07	87,13	88,58
Wasserstoff	12,81	10,70	12,87	11,34
	100.	98,77	100.	99,92

	Hartit v. Gloggnitz. Schrötter. a.	b.	H. von Köflach. Baumert.
Kohlenstoff	87,47	87,50	87,77
Wasserstoff	12,05	12,10	12,26
	99,52	99,60	100,03

Alle diese Substanzen sind folglich $= C^5 H^4 = C^{20} H^{16}$, d. h. mit dem Terpentinöl etc. isomer, und auch, wie oben bemerkt wurde, mit dem Destillationsprodukte des Könlits. Tekoretin und fester Fichtelit sind ohne Zweifel identisch[1]), Hartit jedoch ist durch seinen höheren Schmelzpunkt davon verschieden.[2])

Mit dem Tekoretin kommen nach Forchhammer glimmerartige Blättchen vor, welche derselbe Phylloretin genannt hat. Sie haben dieselben Eigenschaften, schmelzen jedoch erst bei 86—87°, und lösen sich etwas leichter in Alkohol auf. Forchhammer fand darin:

	a.	b.
Kohlenstoff	90,22	90,12
Wasserstoff	9,22	9,26
	99,44	99,38

Er hat danach angenommen, dass es eine Verbindung $= C^8 H^5$ sei. Wahrscheinlicher ist es jedoch $= C^{20} H^{14}$, d. h. Tekoretin weniger 2 At. Wasserstoff.

	$C^8 H^5$			$C^{20} H^{14}$	
8 At. Kohlenstoff	= 600,0	= 90,57	20 At.	= 1500	= 89,55
5 - Wasserstoff	= 62,5	= 9,43	14 -	= 175	= 10,45
	662,5	100.		1675	100.

Baumert: Kenngott Uebers. 1856—57. 186. — C. Bromeis: Ann. d. Pharm. XXXVII, 304. — Clarke: Ann. Chem. Pharm. CIII, 286. — Forchhammer: J. f. pr. Chem. XX, 459. — Haidinger: Pogg. Ann. LIV, 261. — Schrötter: Pogg. Ann. LIX, 37.

Sehr wahrscheinlich dürften weitere Untersuchungen die Zahl der hier verzeichneten Substanzen vereinfachen, da es scheint, als sei ihre Verschiedenheit im Schmelzpunkt etc. darin begründet, dass bestimmte, zum Theil isomere Verbindungen mit einander gemengt sind.

Mit dem Hartit ist vielleicht der Branchit aus den Braunkohlen von Monte Vaso in Toscana identisch, der nach Savi bei 75° schmilzt und dessen Zusammensetzung nach Piria $= C^{18} H^{16}$ ist.

Leonh. u. Bronn N. Jahrb. 1842. 459. Lieb. Jahresb. 1855. 984.

Die z. Th. mit diesen Kohlenwasserstoffen vorkommenden sauerstoffhaltigen fossilen Harze (Hartin, Xyloretin, Bogbutter) s. Retinit.

1) Clark leitet aus seinen Analysen des Fichtelits die Formel $C^8 H^7$, oder vielmehr $C^{80} H^{70}$ ab. Hartit wäre nach Baumert $= C^6 H^5$.

2) Das Erdharz von Settling Stones (s. Retinit) hat nach Johnston dieselbe Zusammensetzung.

Steinöl.

Dieser Name bezeichnet gewisse flüssige Kohlenwasserstoffe, welche bei d‹ Destillation theils vollkommen flüchtig, und dann dünnflüssig, hellgefärbt sin (Naphta), theils braune Rückstände hinterlassen, und dann selbst schon gefärl erscheinen, oder gar durch darin aufgelöste oder suspendirte Stoffe, wie Paraffi oder Asphalt, dickflüssig werden, und dann auch den Namen Bergtheer erhalte

Die verschiedenen Arten Steinöl zeichnen sich durch ihre Löslichkeit i absolutem Alkohol, Aether u. s. w., so wie durch ihre Indifferenz gegen di meisten Reagentien aus. Sie lösen Schwefel, Phosphor, Jod etc. auf. Sie sin leichter als Wasser. Ihre Dämpfe sind sehr brennbar, und geben eine star russende Flamme. Durch eine glühende Röhre geleitet, zerfallen sie in Kohl feste, flüssige und gasförmige Kohlenwasserstoffe.

Der Siedepunkt der verschiedenen Steinöle ist sehr verschieden. St. vo Amiano und aus Persien fängt bei 70°, das von Baku bei 140° an zu siede allein der Siedepunkt steigt allmälig, oft bis über 300°. Dies beweist, dass da Steinöl ein Gemenge von verschieden flüchtigen Verbindungen ist, die sich durc fraktionirte Destillation allein nicht trennen lassen, und deren Kenntniss des wegen noch sehr mangelhaft ist.

Die Versuche von Unverdorben, Th. de Saussure, Hess, Dumas Blanchet und Sell haben gezeigt, dass das Steinöl aus Kohlenwasserstoffen besteht. Wir führen hier einige Analysen an:

1. Flüchtigster Theil des St. von Amiano; sp. G. = 0,753, bei 70° anfangend zu sieden. Th. de Saussure.
2. Flüchtigerer Theil von Steinöl, sp. G. = 0,794, bei 94° siedend. Blanchet und Sell.
3. Zusammensetzung sämmtlicher verschieden flüchtigen Antheile nach Hess
4. Analyse von Dumas.
5. Desgleichen von No. 2, sp. G. = 0,849, Siedepunkt 215°. Blanche und Sell.
6. Minder flüchtiger Theil des St. von Amiano, sp. G. = 0,836. Saussure

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kohlenstoff	84,65	85,40	85,96	86,4	87,7	88,02
Wasserstoff	13,31	14,23	14,04	12,7	13,0	11,98
	97,96	99,63	100.	99,1	100,7	100.

Hess betrachtete das St. als ein Gemenge isomerer Kohlenwasserstoffe, aus gleichen At. beider Elemente bestehend,



$$C^n H^n \text{ (I.)}$$

Saussure und Dumas hingegen leiteten aus ihren Versuchen die Formel



$$C^6 H^5 \text{ (II.)}$$

ab.

I. CH

1 At. Kohlenstoff	= 75,0	=	85,71
1 – Wasserstoff	= 12,5	=	14,29
	87,5		100.

II. $C^6 H^5$.

6 At. Kohlenstoff	= 450,0	=	87,8
5 – Wasserstoff	= 62,5	=	12,2
	512,5		100.

Es scheint, dass die flüchtigeren Antheile = C^nH^n, die minder flüchtigen aber kohlenstoffreichere Verbindungen sind.

Pelletier und Walter betrachten das Steinöl als eine Auflösung von Paraffin in Naphten = $C^{16}H^{16}$, Naphta = $C^{14}H^{12}$ und Naphtol = $C^{24}H^{22}$.

Steinöl von Tegernsee, Baiern. Dunkel, dickflüssig, sp. G. = 0,835. v. Kobell erhielt daraus durch fraktionirte Destillation einen flüchtigen farblosen, dünnflüssigen Theil, vom sp. G. = 0,778, der bei 75—79° siedete, und einen minder flüchtigen, aus welchem bei —6° Paraffin krystallisirte, während der flüssige Antheil gelb war, nach Buttersäure roch, ein sp. G. = 0,812 besass, und sich schwer in Alkohol auflöste. Ein dritter Antheil war eine gesättigte Auflösung von Paraffin, die bei 13° krystallisirte.

Steinöl von Sehnde bei Hannover. Das rohe grünliche Paraffin enthaltende Oel giebt bei der Rektifikation Produkte, deren Siedepunkt von 70° bis über 250° liegt. Nach den Untersuchungen von Bussenius und Eisenstuck besteht der von 70°—130° siedende Antheil aus Kohlenwasserstoffen C^nH^n, deren Dichtigkeit im flüssigen Zustande von 0,713—0,744, im gasförmigen von 3,22—4,39 schwankt; *n* scheint = 12, 14, 16 und 18 zu sein. Der zwischen 120° und 140° siedende Theil enthält überdies die Verbindung $C^{16}H^{10}$, Petrol genannt, welche durch Salpetersäure in eine Nitroverbindung verwandelt wird.

Steinöl von Rangun in Ostindien (Rangun-Theer). Eine grünlichbraune Masse von Salbenconsistenz, zuerst von Gregory untersucht. Nach Demselben wird es bei 46° flüssig, hat ein sp. G. = 0,88, und lässt sich durch Destillation in ein farbloses Oel von 0,744 und 82° Siedepunkt und in Paraffin scheiden. Eine neuere Untersuchung rührt von Warren de la Rue und Müller her. Nach Denselben enthält die Substanz 96 p. C. (feste und flüssige) flüchtige Bestandtheile. Leitet man Wasserdampf von 100° hindurch, so führt derselbe 11 p.C. eines Oels mit sich, worin nichts Festes aufgelöst ist, während Dampf von höherer Temperatur als 145° Flüssigkeiten liefert, die beim Abkühlen Paraffin ausscheiden. Die Menge desselben beträgt 10—11 p. C. des Rangun-Theers; durch fraktionirtes Umkrystallisiren aus Alkohol lässt es sich in mindestens zwei Verbindungen scheiden, die entweder aus C^nH^n oder C^nH^{n+2} bestehen, und verschiedene Eigenschaften besitzen. Die flüssigen Kohlenwasserstoffe lassen keine entscheidende Trennung durch fraktionirte Destillation zu. Durch das Studium der Produkte jedoch, welche eine Behandlung mit Schwefelsäure und Salpetersäure liefert, fanden die genannten Untersucher, dass Benzol, Toluol, Xylol und Cumol vorhanden sind, daneben aber Kohlenwasserstoffe, auf welche jene Säuren nicht wirken, und welche in keiner T. fest werden, deren Siedepunkt von 50°—400° differirt. Sie scheinen sammt und sonders C^nH^{n+2} zu sein.

Durch Destillation von Steinkohlen mit Wasser erhielt Reichenbach 0,3 p. C. einer dem Steinöl von Amiano höchst ähnlichen Flüssigkeit.

Blanchet u. Sell: Ann. Pharm. VI, 304. — Bussenius u. Eisenstuck: An Chem. Pharm. CXIII, 151. — Dumas: Ann. Chim. Phys. L, 225. Pogg. Ann. XXV 544. — Gregory: J. f. pr. Chem. IV, 1. — Hasse M. von Limmer in Callisius Polyt. Centr. 1850. 900. — Hess: Pogg. Ann. XXXVI, 417. XXXVII, 534. XXXVI 403. XL, 94. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. VIII, 305. — Pelletier u. Walter Ebendas. XXI. 98. — Th. de Saussure: Ann. Chim. Phys. IV, 314. VI, 308. Pog Ann. XXV, 374. — Thomson: Ann. of Phil. 1820. Schwgg. J. XXIX, 375. — Warren de la Rue: J. f. pr. Chem. LXX, 300.

Steinkohle.

Beim Erhitzen theils unschmelzbar (Sandkohle) theils schmelzbar (Backkohle) oder zwischen beiden in der Mitte stehend (Sinterkohle). Giebt bei de trocknen Destillation brennbare Gase, welche bei Backkohlen mit leuchtende Flamme brennen, flüssige Produkte, welche aus einer wässerigen durch Ammoniakgehalt alkalischen Flüssigkeit und einem Gemenge ausserordentlicher zahlreicher Körper (feste und flüssige Kohlenwasserstoffe, Basen u. s. w.), Thee genannt, bestehen, und hinterlässt Kohle (Coak) von sehr verschiedener Beschaffenheit, die beim Verbrennen mehr oder minder Asche liefert.

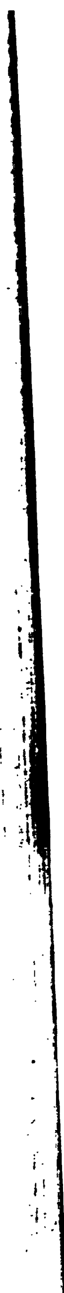
Die umgewandelte Pflanzensubstanz, welche die Hauptmasse der Steinkohlen bildet, ist noch wenig untersucht. Sie widersteht allen Lösungsmitteln. Aus Backkohlen zieht Alkohol, Aether, besonders aber Schwefelkohlenstoff einig p. C. eines dunklen Harzes aus, welches die Ursache der Schmelzbarkeit diese Art Steinkohlen sein soll.

Wegen ihrer technischen Wichtigkeit sind die Steinkohlen vielfach auf ihr Elementar-Zusammensetzung, Heizkraft, ihren Feuchtigkeits- und Aschengehalt untersucht worden.

Apelt u. Schmidt: Oppelsdorf. J. f. pr. Chem. XVII, 548.
Baer: Schlesien, Westphalen, Rheinland. Arch. d. Pharm. LXVI, 268. LXVII, 277.
Berthier: Frankreich, England, Deutschland. Ann. Chim. Phys. LIX. J. f. pr. Ch. VI, 202
Brückner: Zwickau. J. f. pr. Chem. LIII, 421.
Buchner: Murnau, Baiern. Repertor. XXII, 385. XXVIII, 342.
Bunsen: Monti Massi bei Pisa, Toscana. Ann. Chem. Pharm. XLIX, 261.
Clemson: Nordamerika. Transact. geol. Soc. Pennsylv. 1835.
Johnson: Nordamerika. A report of the navy department of the united states on america coals. Washington 1844.
Karsten: Schlesien etc. Archiv XII, 1. XIV, 113 u. Untersuchungen über die kohlige Substanzen des Mineralreichs und über die Zusammensetzung der in der Preuss. Monarchie vorkommenden Steinkohlen insbesondere. Berlin 1826.
Kremers: S. Braunkohle.
Köttig: Plauenscher Grund, Sachsen. J. f. pr. Chem. XXXIV, 463.
Lampadius: Sachsen. Ebendas. XX. 14.
Nendtvich: Ungarn. Ber. üb. Mitth. v. Fr. d. Nat. 1847. J. f. pr. Chem. XLI, 8.
Regnault: Frankreich, England etc. Ann. Mines III Sér. XII, 161. J. f. pr. Chem. XIII, 73. 143. Ferner Lehrb. d. Chemie, bearb. v. Bödecker. IV, 218.
Richardson: England. Ann. Pharm. XXIII, 42. J. f. pr. Chem. XI, 165.
Roger u. Bache: Nordamerika. J. of the acad. of nat. Sc. of Philad. VII, 158.
Schönberg: Zwickau. J. f. pr. Chem. XVII, 447.
Stein: Sachsen. B. u. hütt. Ztg. 1857. 382, 399.
Thomson: Ann. of Phil. 1819. Schwgg. J. XXVIII, 126.
Woskressensky: Russland. Verh. min. Ges. Petersburg 1842, 44. J. f. pr. Chem. XXXVI, 185.

III.

Nachträge.



Allisonit.

So nennt Field ein derbes dunkelblaues Mineral von Mina grande bei Coquimbo in Chile, dessen sp. G. = 6,10 ist, und welches enthält:

Schwefel	17,00		
Kupfer	53,63	= 13,53	Schwefel
Blei	28,25	= 4,36	„
	98,88	17,89	

Es ist hiernach eine isomorphe Mischung aus 1 At. Bleisulfuret und 3 At. Kupfersulfuret,

$$\acute{P}b + 3\acute{G}u.$$

4 At.	Schwefel	= 800,0	= 17,88
6 -	Kupfer	= 2379,6	= 53,19
1 -	Blei	= 1294,6	= 28,93
		4474,2	100.

Der A. steht mithin dem Cuproplumbit nahe.

Field: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVII, 387.

Apatit.

Apatit von Ala, Piemont. Diese krystallisirte farblose durchsichtige Abänderung enthält nach der Analyse von Rengert in meinem Laboratorio:

Chlor	0,06
Fluor	1,90
Phosphorsäure	44,03
Kalk	54,34
	100,33

Hier sind alle Bestandtheile direkt bestimmt worden. Lässt man die Fluormenge als richtig gelten, so ist die berechnete Kalkmenge = 54,92 und die Quantitäten Calcium in den Haloidsalzen und im Phosphat verhalten sich nahe = 1 : 18. Geht man aber vom Kalk aus, so berechnet sich der Fluorgehalt zu 1,52 p. C., und jenes Verhältniss ist = 1 : 24. Weitere Untersuchungen müssen lehren, ob die relativen Mengen beider Verbindungen im Apatit veränderlich sind.

Pyroklasit und **Glaubapatit** nannte **Shepard** zwei Mineralien den Mongsinseln an der Muskitoküste, von denen das erstere in nierförm Massen, aus concentrischen Schichten von weisser und röthlicher Farbe, kommen soll. Es dekrepitirt beim Erhitzen, zerspringt, schwärzt sich, Wasser und brenzliche Stoffe, brennt sich v. d. L. weiss, und schmilzt an Kanten zu einem weissen Email; in diesem Zustande reagirt die Probe a lisch. Mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt es die Flamme grün. In Sä löst sich das Mineral mit brauner Farbe auf. Es besteht aus 80 p. C. phospl saurem Kalk, 10 p. C. Wasser, etwas schwefelsaurem und kohlensaurem K schwefelsaurem Natron, Chlornatrium, organischer Substanz und Spuren Fluor. — Der **Glaubapatit** soll in Drusen kleiner gelblicher, grüner brauner Krystalle vorkommen, welche 74 phosphorsauren Kalk, 15,1 schwe saures Natron und 10,3 Wasser enthalten.

Dr. **Krantz** theilte mir als Glaubapatit eine Probe eines Minerals mit, d sen Beschaffenheit und Verhalten jedoch der Beschreibung des Pyroklasits e sprechen. Eine in meinem Laboratorio von **Kalle** ausgeführte Analyse gab

Chlor	0,62
Schwefelsäure	0,93
Phosphorsäure	40,12
Kalk	47,53
Wasser u. org. Subst.	10,10
	99,30

Diese Zahlen lassen sich berechnen zu:

Phosphorsäure	40,12	86,51	$\dot{C}a^3\dddot{P}$
Kalk	46,39		
Chlor	0,62	0,97	Ca Cl
Calcium	0,35		
Schwefelsäure	0,93	2,01	$\dot{C}a\dddot{S} + 2aq$
Kalk	0,65		
Wasser	0,43		
Wasser	9,67	9,67	$\dot{H}$
	99,16		

Die Hauptmasse ist also ein **wasserhaltiger phosphorsaurer Kalk**,

$$\dot{C}a^3\dddot{P} + 2aq,$$

der wahrscheinlich aus der Zersetzung von Apatit hervorgegangen ist. Vgl. I droapatit und Pseudoapatit S. 354.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 96. J. f. pr. Chem. LXX, 211.

Arsenik.

Eine Probe gediegen Arseniks von der Grube Palmbaum bei Marienbe welche **Schultz** in meinem Laboratorio untersucht hat, erwies sich als **Ant mon-Arsenik**, insofern sie enthielt:

Arsenik	92,03
Antimon	7,97
	100.

Eine isomorphe Mischung $SbAs^{18}$ müsste aus 91,84 Arsenik und 8,16 Antimon bestehen.

Arsenikkupfer.

Whitneyit. Ein neues Arsenikkupfer von Houghton Co., Michigan; derb, röthlichweiss, sp. G. = 8,408. Schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Arsenikdämpfen. Löst sich in Salpetersäure auf.

Zwei Analysen von Genth gaben:

	a.	b.
Arsenik	11,81	11,41
Kupfer	88,07	88,19
Silber } Unlösliches }	0,33	0,47
	100,21	100,07

Es ist mithin eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 18 At. Kupfer,



$Cu^{18}As$

1 At.	Arsenik	= 940	= 11,64
18 –	Kupfer	= 7139	= 88,36
		8079	100.

Der W. enthält anderthalbmal so viel Kupfer als der Algodonit, und dreimal so viel als der Domeykit.

Am J. of Sc. II Ser. XXVII, 400.

Condurrit. Neuere Versuche von C. Winkler bestätigen das von mir früher Gefundene. Beim Erhitzen in Wasserstoffgas entweichen Wasser, arsenige Säure und wenig Schwefelarsenik; der braunrothe Rückstand enthält 79,8 p. C. Kupfer.

Zwei Analysen gaben:

	a. Als Ganzes.		*b.*	
Schwefel	0,52	Arsenige Säure	30,08	*A.* In Chlorwasserstoffsäure auflöslich.
Arsenik	23,60	Arseniksäure	1,12	
Kupfer	51,29	Kupferoxydul	55,95	
Eisen	0,64	Kupferoxyd	2,03	
Mangan	0,15	Eisenoxyd	0,92	
Wasser	2,65	Manganoxydul	0,17	
Kieselsäure	0,18	Wasser	2,65	
		Arsenik	2,00	*B.* Rückstand.
		Schwefel	0,52	
		Kupfer	2,61	
		Kieselsäure	0,18	

Begreiflich wird die Analyse eines so gemengten Oxydationsprodukts nie übereinstimmende Resultate liefern.

B. u. h. Ztg. 1859, No. 42.

Augit.

Augit vom Vesuv, und zwar:

1. aus der Lava vom J. 1631. **Wedding.**
2. aus solcher vom J. 1857; scharf ausgebildete schwarze Krystalle,
grüner Farbe durchsichtig, durch Behandeln der porösen Lava in gr
Stücken mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure abgesondert. **Rammel
berg.**

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	48,86	25,36	49,61	25,76
Thonerde	8,63	4,03	4,42	2,06
Eisenoxyd	2,73	0,82		
Eisenoxydul	4,55	1,01	9,08	2,02
Kalk	20,62	5,89	22,83	6,52
Magnesia	14,00	5,60	14,22	5,69
	99,39		100,46	

In No. 1 ist der Sauerstoff von $\dot{R}$, $\dot{F}e$: $\ddot{S}i$, $\ddot{A}l$ = 1 : 2,2. In No. 2, wo
Eisenoxydbestimmung unterlassen wurde, ist jener = 1 : 1,95, beim Verh
densein von etwas Oxyd also sicher = 1 : 2.

Wedding: Ztschr. d. geol. Ges. X, 378.

Zersetzter Augit (S. 488). Eine serpentinähnliche, jedoch unglei
artige Masse in der Form von Augitkrystallen von Monzoni enthielt nach **Hl
siwetz**: 33,42 Kieselsäure, 8,4 Thonerde, 5,0 Eisenoxyd, 24,12 Magne
12,12 Kalk, 12,64 Wasser.

Kenngott Uebers. 1858. S. 146.

Die kleinen grünen Krystalle, welche in dem Melaphyr von Ilfeld am H
vorkommen, ein sp. G. = 2,5 haben, beim Erhitzen Wasser geben, und v.
L. weiss werden, aber nur an den äussersten Kanten schmelzen, enthalten n
Streng:

Kieselsäure	39,44
Thonerde	8,61
Eisenoxydul	5,90
Manganoxydul	1,24
Magnesia	27,33
Kalk	3,62
Natron	0,69
Kali	0,47
Kupferoxyd	0,28
Wasser	12,45
	100.

Nach G. **Rose** besitzen sie die Form des Augits. Sie scheinen, gleich d
Schillerspath, eine Umwandlung von Augit in Serpentin darzustellen.

Ztschrft. d. g. Ges. XI. 78. 282.

Diallag, welcher im Serpentin von Orford in Canada vorkommt, und ein sp. G. = 3,03 hat, enthält nach Hunt: 47,15 Kieselsäure, 3,45 Thonerde, 8,73 Eisenoxydul, 24,56 Magnesia, 11,35 Kalk und 5,82 Wasser.

Am. J. of Sc. II Ser. XXV, 411.

Ballesterosit.

Ein problematisches Mineral aus der Provinz Galicien in Spanien, schwefelkiesähnlich, doch zink- und zinnhaltig.

Leonh. Jahrb. 1851. 850.

Barnhardtit.

Eine ganz reine Probe von Homichlin, deren sp.G. = 4,47—4,48, enthielt nach Th. Richter:

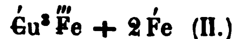
Schwefel	30,21
Kupfer	43,76
Eisen	25,81
	99,78

Das Mineral giebt im Kolben Schwefel, und schmilzt v. d. L. leicht zur spröden magnetischen innen graurothen Kugel.

Obwohl die Analyse beinahe



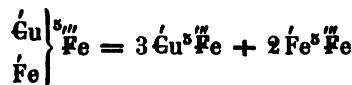
giebt, so fehlt es doch an Schwefel, und man muss den H. als



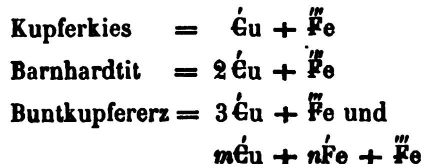
bezeichnen, und ihn von dem kupferreicheren Barnhardtit (S. 426) unterscheiden. Es erfordern nämlich

I.			II.		
9 S	= 1800	= 32,26	8 S	= 1600	= 29,74
6 Cu	= 2380	= 42,65	6 Cu	= 2380	= 44,24
4 Fe	= 1400	= 25,09	4 Fe	= 1400	= 26,02
	5580	100.		5380	100.

Bei der Isomorphie von Ċu und Ḟe könnte man den H. als



betrachten. Vielleicht sind aber die Schwefelmetalle Ṙ und R⃛ gleich den Oxyden Ṙ und R⃛ isodimorph (oder trimorph), und man hätte




Cuban = $\acute{Cu} + 2\acute{Fe} + \overline{\overline{Fe}}$


Hemichlin = $4\acute{Cu} + 2\acute{Fe} + \overline{\overline{Fe}}$

Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1850. No. 36.

Berthierit.

Eine Analyse des B. von Bräunsdorf durch Sackur (in meinem Labor[atorium]) gab

Schwefel	28,77
Antimon	56,91
Eisen	10,55
Mangan	3,73
	99,96

und bestätigt die Formel $\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \acute{Mn}\end{matrix}\right\} \overline{\overline{Sb}}$.

Boronatrocalcit.

Zwei neuere Analysen haben gegeben:

	a. Helbig.		*b.* Kletzinsky.	
Borsäure	(46,30) =	47,20	36,91 =	38,08
Kalk	14,03	14,30	14,02	14,47
Natron	5,17	5,27	8,59	8,86
Wasser	32,61	33,23	37,40	38,59
Chlornatrium	1,89	100.	2,19	100.
Schwefels. Natron	—		0.89	
	100.		100.	

a ist annähernd richtig, während *b* von allen Analysen abweicht.

Helbig: Chem. Centralbl. III, 334. — Kletzinsky: Polyt. Centr. 1859. S. 11

Brauneisenstein.

Zwei Abänderungen von der Grube Louise bei Horhausen enthielten nach Bergemann:

	a.	b.
Eisenoxyd	84,66	78,53
Manganoxyd	2,72	9,10
Wasser	12,62	12,37
	100.	100.

Privatmittheilung.

Hydrohaematit nannte Breithaupt ein Erz von dem Ansehen d[es] Brauneisensteins von faseriger Struktur, jedoch von rothem Strich und ein[em] sp. G. = 4,29—4,49. Beim Erhitzen dekrepitirt es stark. Fritzsche gab [die] Analyse eines solchen von Siebenhitz bei Hof im Fichtelgebirge (1).

Dasselbe Erz kommt auf der Grube Louise bei Horhausen vor, und zwar bildet es eine mehr schwärzliche Schicht auf dem helleren braunen Glaskopf (s. oben). Es ist von Bergemann (2*a*) und von Pfeiffer (2*b*) untersucht worden.

Hierher gehört wohl auch der Turgit, ein Mineral aus den turginskischen Kupfergruben am Ural, dessen sp. G. jedoch höchstens = 3,74 sein soll, und was nach Hermann 9,35 p. C. Fremdartiges enthält. (3).

	1.	2. a.	2. b.	3.
Eisenoxyd	93,49	94,20	92,93	94,15
Manganoxyd	—	1,40	—	
Thonerde	0,52	—	—	
Kalk	—	—	1,10	
Kieselsäure	1,39	—	0,93	
Schwefelsäure	0,09	—	—	
Wasser	4,61	5,80	5,31	5,85
	100,10	101,40	100,27	100.

Hiernach ist der Sauerstoff des Wassers und des Eisenoxyds in

1. = 1 : 6,9
2*a*. = 1 : 5,6
2*b*. = 1 : 5,9

Ein Hydrat mit dem Verhältniss 1 : 6, d. h. aus 1 At. Wasser und 2 At. Eisenoxyd bestehend,



müsste enthalten:

2 At. Eisenoxyd	= 2000,0	=	94,67
1 - Wasser	= 112,5	=	5,33
	2112,5		100.

Ist der H. eine solche bestimmte Verbindung oder lediglich ein Gemenge von Roth- und Brauneisenstein?

Bergemann: Privatmthlg. — Breithaupt (Fritzsche): Hdbch. d. Min. III, 846. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 96. — Pfeiffer: In mein. Laborat.

Bromargyrit.

Embolith. Zwei neue isomorphe Mischungen von Chlorsilber und Bromsilber hat Breithaupt beschrieben.

1. Megabromit, in Würfeln und Oktaedern krystallisirt, grün, sp. G. = 6,234. Aus Chile. Analyse von Th. Richter.
2. Mikrobromit, graugrün, am Licht dunkler werdend, sp. G. = 5,75—5,76. Von Copiapo in Chile. Analyse von R. Müller.

	1.	2.[1]
Brom	26,49	12,40
Chlor	9,32	17,56
Silber	64,19	70,04
	100.	100.

1) Mittel aus zwei Analysen.

Hiernach ist:

1.				2.			
4 AgCl + 5 AgBr				AgBr + 3 AgCl.			
5 Br	=	5000	= 26,42	Br	= 1000	=	12,94
4 Cl	=	1773	= 9,37	3 Cl	= 1330	=	17,20
9 Ag	=	12150	= 64,21	4 Ag	= 5400	=	69,86
		18923	100.		7730		100.

Breithaupt: B. u. h. Ztg. 1859. No. 49.

Ceylonit.

Zersetzungsprodukt. (S. 165). Ein solches, als Steatit bezeichne aus dem Fassathal, im Innern einen grünlichen Kern zeigend, und von Kalk spath aussen und innen begleitet, enthielt nach Hlasiwetz: 31,43 Kiese säure, 17,5 Thonerde, 30,2 Kalk, 12,28 Magnesia, 2,64 Eisenoxyd, 5,72 Wasse

Kenngott Uebers. 1858. S. 147.

Chamoisit.

Ein dunkelgrünes körniges Mineral aus dem Chamoisonthal im Wallis, nac Berthier aus 14,3 Kieselsäure, 7,8 Thonerde, 60,5 Eisenoxydul und 17, Wasser bestehend. Enthält wahrscheinlich auch Eisenoxyd.

Ann. Mines V, 393. Schwgg. J. XXIII, 245.

Chlorit.

Chlorit. Auch Descloizeaux findet[1]), dass der Leuchtenbergi (No. 6) und der Pennin (No. 13) rhomboedrisch krystallisirt sind, un dass der Endkantenwinkel des Rhomboeders bei jenem = 65° 28′, bei diese = 63° 15′ ist. Beide sind optisch einaxig, aber der L. ist positiv, der I negativ. Nach Demselben ist der Winkel der optischen Axen beim Chlorit vo Achmatowsk = 50°.

Ann. Mines V Sér. XI, 261. Lieb. Jahresb. 1857, 679.

Tabergit. Ein grünes Mineral vom Taberg in Wermland, welches fü Talk, Glimmer oder Chlorit gehalten wurde. Nach Svanberg enthält es:

		Sauerstoff.	
Fluor	0,67		
Kieselsäure	35,76		18,58
Thonerde	13,03		6,08
Eisenoxydul	6,34	1,41	14,13
Manganoxydul	1,64	0,37	
Magnesia	30,00	12,00	
Kali	2,07	0,35	
Wasser	11,76		10,46
	101,27		

1) S. auch S. 538.

Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{Al} : \dddot{Si} : \dot{H} = 7,0 : 3 : 9,3 : 5,2$. Das Verhältniss $6 : 3 : 9 : 5$ würde eine Verbindung von Singulosilikaten,



$$(6\dot{R}^2\dddot{Si} + \dddot{Al}^2\dddot{Si}^3) + 10\,aq$$

andeuten. Das Mineral ist offenbar ein Glied der Chloritgruppe, welches sich dem Pennin, Pyrosklerit und Kämmererit nähert.

Nach Descloizeaux ist der T. optisch zweiaxig gleich dem Chlorit.

Nimmt man die Thonerde elektronegativ, so ist der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{Si}, \dddot{Al} : \dot{H} = 1 : 1,74 : 0,74$, und es liesse sich der T. dann als eine Verbindung von Singulo- und Bisilikaten (aluminaten),



$$\left.\begin{matrix} 12\dot{R}\dddot{Si} + \dot{R}^3\dddot{Al}^2 \\ + (2\dot{R}^2\dddot{Si} + \dot{R}^3\dddot{Al}) \end{matrix}\right\} + 16\,aq$$

denken.

Svanberg: Berz. Jahresb. XX, 235.

Ripidolith. Er zeigt nach Descloizeaux schwache aber deutliche doppelte Strahlenbrechung; die optischen Axen neigen sich unter einem Winkel von etwa 20°.

Kämmererit. Nach Demselben hat der K. aus Sibirien wahrscheinlich zwei optische Axen von schwacher Brechung, ist aber vielleicht eine gemengte Substanz.

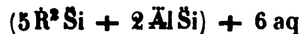
Chonikrit.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Schmilzt v. d. L. unter Blasenwerfen leicht zu einem grauen Glase. — Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zersetzt.

Nach v. Kobell enthält dies Mineral von der Insel Elba:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	35,69		18,54
Thonerde	17,12		8,00
Magnesia	22,50	9,00	
Kalk	12,60	3,60	12,98
Eisenoxydul	1,46	0,38	
Wasser	9,00		8,00
	98,37		

Der Sauerstoff von $\dot{R} : \dddot{Al} : \dddot{Si} : \dot{H}$ ist $= 4,8 : 3 : 6,9 : 3$. Wird $5 : 3 : 7 : 3$ angenommen, so lässt sich der Ch. durch



$$(5\dot{R}^2\dddot{Si} + 2\dddot{Al}\dddot{Si}) + 6\,aq$$

bezeichnen.

Schlägt man die Thonerde zur Säure, so ist $\dot{R} : \dddot{Si}, \dddot{Al} : \dot{H} = 1 : 2,0 : 0,6$.

Von dem Pyrosklerit, mit welchem man ihn hat vereinigen wollen, unterscheidet er sich durch den Kalkgehalt.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. II, 51.

Columbit.

H. Müller untersuchte zwei Abänderungen.

1. Tirschenreuth in Baiern.
2. Evigtok in Grönland. Krystallisirt; im Kryolith vorkommend; sp. (
   5,40—5,42.

	1.	2.
Unterniobsäure	78,60	78,74 [1])
Zinnsäure	0,17 }	0,16
Wolframsäure	— }	
Eisenoxydul	15,10	16,40
Manganoxydul	5,20	5,12
	99,07	100,42

Qu. J. Chem. Soc. XI. J. f. pr. Chem. LVIII, 183. LXXIX, 27.

Enargit.

Zu ihm gehören wohl folgende beide Substanzen:

1. Kupfererz von Guayacana in Chile (Guayacanit); sp. G. = 4,39. Fie
2. Erz von der Grube Santa Anna in Neu-Granada. Taylor.

	1.	2.
Schwefel	31,82	34,50
Arsenik	19,14	16,31
Antimon	—	1,29
Kupfer	48,50	46,62
Eisen	—	0,27
	99,46	98,99

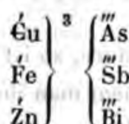
Field: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVII, 52. — Taylor: Ebendas. XXVI, 349.

Fahlerz.

Annivit ist ein derbes Erz aus dem Anniviersthal im Wallis, v
Brauns (nach Abzug von 9,4 p. C. Quarz) fand:

Schwefel	26,22			
Arsenik	12,10	= Schwefel	7,74	
Antimon	9,71		3,89	12,89
Wismuth	5,45		1,26	
Kupfer	39,26		9,90	
Eisen	4,25		2,43	13,42
Zink	2,22		1,09	
	99,21			26,31

Die Schwefelmengen der Sulfide und Sulfurete sind so nahe gleich,
man das Ganze als



1) Frei von Tantalsäure.

bezeichnen kann. Indessen fehlt eine genaue Beschreibung des Erzes und die Ueberzeugung, dass es kein Gemenge ist. Kenngott hält es für ein unreines Fahlerz.

Kenngott Uebersicht. 1855. 120.

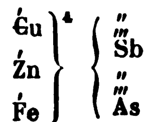
Fieldit.

Ein derbes fahlerzähnliches Mineral aus der Gegend von Coquimbo, Chile. Es soll eine dunkelgrüngraue Farbe besitzen, rothen Strich zeigen, weich und fettig anzufühlen sein.

Einer Analyse von Field zufolge enthält es:

Schwefel	30,35			
Antimon	20,28	= Schwefel 13,53	17,70 zu $\overset{'''}{R}$	
Arsenik	3,91	4,17		
Kupfer	36,72	9,26		
Zink	7,26	3,58	13,54	
Eisen	1,23	0,70		
Silber	0,07		31,24	
	99,82			

Hiernach enthält das Erz, gleich dem Enargit, Antimon- und Arseniksulfid, und da die Schwefelmengen 17,7 : 13,54 = 5 : 3,8, also nahe 5 : 4 sind, so kann man es als



bezeichnen.

Eine nähere Charakteristik des Minerals fehlt noch.

Field: Quart. Journ. 1852. 332. J. f. pr. Chem. LX, 53. Kenngott Uebers. 1853. 126.

Gänseköthigerz.

Bezeichnung für ein zu Andreasberg am Harz vorkommendes Gemenge von Zersetzungsprodukten, aus Oxyden von Antimon, Arsenik und Eisen bestehend. Im Kolben giebt es Wasser und Spuren von arseniger Säure. V. d. L. schmilzt es unter starkem Arsenikgeruch. In Chlorwasserstoffsäure ist es grossentheils mit gelber Farbe auflöslich.

Gay-Lussit.

Calcit nannte Freiesleben Pseudomorphosen von der Form des G., welche zu Obersdorf bei Sangerhausen vorkommen, und welche Kersten und Marchand untersucht haben.

	Kersten.	Marchand.
Kohlens. Kalk	96,4	94,37
Thonerde, Eisenoxyd	—	1,15
Schwefels. Kalk	1,9	2,02
Thon	1,3	1,10
	99,6	Wasser 1,34
		99,98

Kersten: Freiesleben Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen. Heft VII, 118. 287. — M
chand: J. f. pr. Chem. XLVI, 95. (Haidinger: Pogg. Ann. LIII, 142.)

Gelberde.

Bezeichnung für erdige Gemenge von Thon und Eisenoxydhydrat. I
Abänderung von Amberg enthält nach Kühn: 33,23 Kieselsäure, 14,21 Th
erde, 37,76 Eisenoxyd, 1,38 Magnesia, 13,21 Wasser.

Kühn: Schwgg. J. LI, 466.

Gips.

Neuere Analysen von Harzer G.:

1. Wienrode. 2. Walkenried. 3. Osterode. Jüngst.

	1.	2.	3.
Schwefelsäure	45,76	46,96	45,95
Kalk	31,87	32,25	32,62
Wasser	19,90	20,60	20,70
Kieselsäure	2,80	0,80	0,42
Thonerde ($\ddot{F}e$)	0,60	—	0,50
	100,93	100,61	100,19

Ztschrft. f. d. ges. Nat. VIII, 482.

Analysen von G. aus Algier:

Ann. Mines, V. Sér. XII, 677.

Glaubersalz.

Eine krystallisirte und faserige Abänderung von Windsor, Neu-Schottla
enthält nach Haw: 44,54 schwefelsaures Natron und 55,46 Wasser. Dies
also das Hydrat mit 10 At. Wasser.

N. phil. J. VI, 54.

Glimmer.

Magnesiaglimmer. Hierher gehört der Astrophyllit von Brevig
Norwegen, den Scheerer krystallographisch untersucht und zwei- und ei
gliedrig gefunden hat.

Berg- u. hütt. Ztg. 1854. S. 240.

Umwandlung von Glimmer in Serpentin s. diesen.

Graphit.

Der G. aus den Tunkinskischen Gruben in Sibirien, dessen spec. Gew. 2,26—2,31 ist, enthält nach Pusirewsky:

Kohlenstoff	84,08
Kieselsäure	10,98
Wasser	3,77
	98,83

Verh. d. Petersb. min. Ges. 1857—58.

Harmotom (Barytharmotom).

Als Mittel der zuverlässigeren Analysen hatte sich der Sauerstoff von $\dot{Ba}$ ($\dot{K}$) : $\ddot{\overline{Al}}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$ = 1 : 3 : 9½ : 5 gefunden; es war aber zweifelhaft geblieben, ob für die Kieselsäure die Zahl 9 oder 10 richtiger sei.

Ich habe den H. von Andreasberg (1) und von Strontian (4) kürzlich neuen möglichst sorgfältigen Analysen unterzogen, und dabei erhalten:

	1.	Sauerstoff.		4.	Sauerstoff.	
Kieselsäure	48,49	25,16 (25,84)[2]		47,52	24,66 (25,32)	
Thonerde	16,35	7,63		16,94	7,91	
Baryt	20,08	2,098	2,45	20,25	2,12	2,57
Kali[1]	2,07	0,352		2,09[3]	0,45	
Wasser	13,00	11,56		13,45	11,96	
	99,99			100,25		

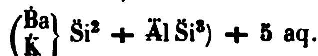
Hiernach ist das obige Sauerstoffverhältniss

1. = 1 : 2,9 : 9,7 : 4,4 = 1,02 : 3 : 9,9 : 4,5.
(10,0) (10,1)

4. = 1 : 3,0 : 9,6 : 4,6
(9,9)

Es darf wohl als erwiesen gelten, dass Köhler's sonst sehr sorgfältige Analysen etwas zu wenig Säure gegeben haben. Auch glaube ich, dass der Wassergehalt öfter zu hoch gefunden ist.

Ist also im H. das Sauerstoffverhältniss 1 : 3 : 10 : 5 das richtige, so kann er als eine Verbindung von 1 At. eines Doppelsilikats, welches aus 1 At. zweifach kieselsaurem Baryt (Kali) und 1 At. einfach kieselsaurer Thonerde besteht, mit 5 At. Wasser aufgefasst werden,

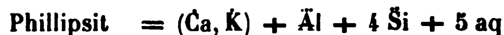


$$\left(\begin{matrix}\dot{Ba}\\ \dot{K}\end{matrix}\right\} \dddot{Si}^2 + \ddot{\overline{Al}}\,\dddot{Si}^3) + 5\ aq.$$

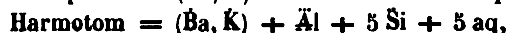
Stehen Kali und Baryt in dem Verhältniss von etwa 1 : 6, so ergiebt die Rechnung:

5 At.	Kieselsäure	= 1925,0	= 47,72	oder	1875,0	= 47,07
1 -	Thonerde	= 642,0	= 15,92		642,0	= 16,12
6/7 -	Baryt	= 820,3	= 20,33		820,3	= 20,59
1/7 -	Kali	= 83,9	= 2,08		83,9	= 2,10
5 -	Wasser	= 562,5	= 13,95		562,5	= 14,12
		4033,7	100.		3983,7	100.

Sind die aus den Analysen des Phillipsits gezogenen Schlüsse richtig, so sind isomorph



Phillipsit = ($\dot{Ca}$, $\dot{K}$) + $\ddot{\overline{Al}}$ + 4 $\dddot{Si}$ + 5 aq



Harmotom = ($\dot{Ba}$, $\dot{K}$) + $\ddot{\overline{Al}}$ + 5 $\dddot{Si}$ + 5 aq,

1) Mit Spuren von Natron.
2) Wenn die Kieselsäure 53,3 p. C. Sauerstoff enthält.
3) Worin 1,09 Natron.

und beide unterscheiden sich durch den Gehalt an 1 A
ist gleichsam die Verbindung $\dot{R}\,\ddot{\bar{A}}l$ mit 1 und 5 At. Si
aber 2 $\dot{R}\,\ddot{\bar{A}}l$ mit 8 und 9 At. Säure verbunden.

Hornblende.

Eine derbe blättrige H. aus dem Hüttenthal bei
(Ungarn), die mit Magneteisen vorkommt, und deren
hält nach einer Analyse von Schultz in meinem Labo

		Sauersto
Kieselsäure	46,13	24,00
Thonerde	14,96	6,98
Eisenoxyd	2,95	0,88
Eisenoxydul	21,37	4,74
Kalk	10,04	2,87
Magnesia	1,79	0,71
Natron	0,87	0,22
Kali	0,18	0,03
Wasser	1,12	
	99,41	

Sie nähert sich der H. von Nora (No. 16. S. 491).

Hudsonit.

Ein schwarzes Mineral von Cornwall, Orange Co.
mit obigem Namen bezeichnet. Sp. G. = 3,46.

	Beck.	Brewer.	Smit
Kieselsäure	37,90	36,94	
Thonerde	12,70	11,22	
Eisenoxydul	36,80	36,03	
Manganoxydul	—	2,24	
Kalk	11,40	12,71	
Magnesia	1,92	—	
Kali	—	—	
Natron	—	—	
Glühverlust	—	—	
	100,72	99,14	

Nach Dana ist es nichts als Augit. Kenngott
zeichnetes Mineral von Monroe Hornblende war.

Die Analysen sprechen für Hornblende (die H. v
dem H. nahe), das sp. G. für Augit.

Beck, Brewer: Dana Min. III. Ed. 269. — Ken
Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 369.

1) Mittel zweier Analysen.

Kaliphit.

Dunkelbraune faserige Massen, deren sp. G. = 2,8, in Ungarn vorkommend, enthalten nach Ivanow: 12,1 Kieselsäure, 28,8 Eisenoxyd, 28,13 Mangansuperoxyd, 6,3 Zinkoxyd, 2,5 Kalk, 1,2 Titansäure, 0,6 Thonerde, 0,7 Magnesia, 19,0 Wasser.

Berz. Jahresb. XXV, 331.

Kalyptolith.

Kleine schwarzbraune Krystalle von Haddam, Connecticut, die Shepard für ein neues Mineral, Dana für Granat hält.

Am. J. of Sc. II. Ser. XII, 210.

Kenngottit.

Kleine schwarze zwei- und eingliedrige Krystalle von Felsöbanya in Ungarn, von Kenngott beschrieben. Sie schmelzen v. d. L. leicht zu einer schwarzen glänzenden Kugel, welche in der Reduktionsflamme zuletzt ein Silberkorn (etwa 30 p. C.) hinterlässt. Ausserdem enthalten sie Schwefel, Antimon und Blei.

Kenngott: Pogg. Ann. XCVIII, 165. Uebersicht 1856—57. S. 172.

Kokscharowit.

Ein von A. Nordenskiöld bestimmtes Mineral vom Baikalsee, wo es den Lasurstein begleitet. Ist nicht untersucht und dürfte Tremolith oder Strahlstein sein.

Ztschrft. f. d. ges. Naturw. X, 524.

Kupferglanz.

Eie krystallisirter K. von Montagone in Toscana enthält nach einer in meinem Laboratorio gemachten Analyse:

Schwefel	= 21,90		
Kupfer	= 71,31	= 17,98	Schwefel
Eisen	= 6,49	3,71	,,
	99,70	21,69	

Diese ungewöhnlich eisenreiche Abänderung ist also eine isomorphe Mischung von nahe 1 At. Eisensulfuret und 5 At. Kupfersulfuret.

Laumontit.

Lewinstein untersuchte zwei Proben von verändertem Laumontit aus dem Mandelstein am Oberen See, der das gediegene Kupfer führt. Sie sind von Kalkspath begleitet. *a*) Braunrothe, *b*) grüne Masse.

	a.	b
A. Zersetzbarer Theil	76,00	81,
B. Unzersetzbarer ,,	24,00	18,
	100.	100

B bestand aus einem amorphen Pulver, gemengt
thoklas.

A.

	a.	Sauerstoff.		b.
Kieselsäure	57,92		30,06	55,5
Thonerde	10,19		4,76	22,5
Eisenoxyd	1,19		0,36	2,5
Kalk	4,59	1,31	2,46	0,9
Magnesia	1,13	0,43		1,3
Natron	1,14	0,29		3,6
Kali	2,58	0,43		3,9
Wasser	21,26		18,89	10,5
	100.			100.

Da an dem Fundort dieses L. kein Orthoklas vorko
Zersetzungsprodukt des Minerals (vgl. die Analyse eine
verwandelten L. S. 631). Der Rest (*A*) der Masse zeigt,
wird, Magnesia und Alkali dagegen eintreten. In *a* ist d
Ši : Ĥ nahe = 1 : 2 : 12 : 8. Ist Thonerde weder fort
kommen, so muss auch Kieselsäure hinzugekommen sein

in Laumontit Äl : 4 Ši
in *a* Äl : 9 Ši

Auch die Monoxyde betragen das Anderthalbfache
montit.

In *b* ist jenes Verhältniss etwa = 1 : 5 : 13 : 4,3.
sprüngliche Verhältniss von Thonerde und Kieselsäure fa
während die Menge der Monoxyde sich vermindert zeigt

Zeitschrift f. Chem. u. Pharm. 1860. S. 11.

Lecontit.

Zweigliedrige Krystalle eines luftbeständigen in W
Salzes aus der Höhle las Piedras bei Comayagua in H
enthaltend:

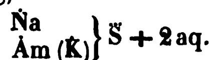
		Sauerst
Schwefelsäure	44,97	
Natron	17,56	4,49
Ammoniumoxyd	12,94	3,98 } 4,43
Kali	2,67	0,45
Wasser	19,45	
Organ. Substanz } Unlösliches	2,41	
	100.	

Es ist mithin ein Doppelsalz von gleichen At. schwefelsaurem Natron und schwefelsaurem Ammoniak (Kali) mit 4 At. Wasser,



$$\left(\dot{N}a\dddot{S} + \left.\begin{matrix}\tfrac{9}{10}\dot{A}m \\ \tfrac{1}{10}\dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{S}\right) + 4aq.,$$

oder eine isomorphe Mischung,



$$\left.\begin{matrix}\dot{N}a \\ \dot{A}m\,(\dot{K})\end{matrix}\right\}\dddot{S} + 2aq.$$

2 At.	Schwefelsäure	=	1000,0	= 45,69
1 –	Natron	=	387,5	= 17,70
0,9 –	Ammoniumoxyd	=	292,5	= 13,36
0,1 –	Kali	=	59,0	= 2,69
4 –	Wasser	=	450,0	= 20,56
			2189,0	100.

Am. J. of Sc. II. Ser. XXVI, 354.

Leucit.

Ich habe kürzlich die sehr kleinen weissen Körner der porösen Vesuvlava vom J. 1857 untersucht:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	57,24		29,70
Thonerde	22,96		10,72
Kali	18,61	3,15	
Natron	0,93	0,24	3,62
Kalk	0,91	0,23	
	100,65		

Also auch dieser Leucit enthält nur eine geringe Menge Natron.

In Abich's Berechnung seiner Analyse eines natronreichen Leucits (S. 646) ist der Sauerstoff des Natrons unrichtig, und beträgt 2,26. Dann ist das Verhältniss $\dot{R} : \dddot{A}l : \dddot{S}i = 1 : 2,8 : 7,2$ oder $1,07 : 3 : 7,7$ statt $1 : 3 : 8$, und Kali und Natron stehen in dem Verhältniss $1 : 1,3$.

Libethenit.

Nach H. Müller enthält der krystallisirte L. von Loanda (Congo) in Afrika:

Phosphorsäure	28,89
Kupferoxyd	66,98
Wasser	4,04
	99,91

Qu. J. Chem. Soc. XI. J. f. pr. Chem. LXXIX, 26.

Mancinit.

Ein braunes Mineral von Mancino bei Livorno, welches nach Jacquot Zinktrisilikat, $\dot{Z}n^2\dddot{S}i^3$, sein soll.

Ann. Mines, III. Sér. XIX, 703.

Medschidit.

Ein gelbes, mit dem Liebigit das Uranpecherz von Adrianopel begleitendes Mineral, welches nach L. Smith $(\dot{C}a\dddot{S} + \dddot{U}\dddot{S}) + aq$ sein soll.

J. f. pr. Chem. XLIV, 122.

Meerschaum.

Ein M. aus Kleinasien enthielt, einer Analyse von Schultz zufolge, na[ch] dem Trocknen bei 200°:

Kieselsäure	60,01
Magnesia	26,78
Wasser	12,62
	99,41

Dies stimmt ganz mit Lychnell's Analyse (S. 513. No. 1c), und es ist n[och] bemerkenswerth, dass in beiden der Wassergehalt grösser ist als bei Probe[n] die nur bei 100° getrocknet waren (z. B. No. 1d u. 2).

Im Innern dieses M. befinden sich Einschlüsse von Hornstein, der aus

Kieselsäure	93,18
Thonerde	1,21
Eisenoxyd	0,81
Magnesia	2,51
Wasser	1,80
	99,51

bestand.

Meteoreisen.

Ein angeblich von Zacatecas in Mexiko stammendes, welches Eisensulfu[r] in dunkel broncefarbigen Massen enthält, und beim Aetzen keine Widmanstä[t]tenschen Figuren giebt, besteht nach H. Müller aus

	α.	β.	γ.
Eisen	89,84	91,30	90,91
Nickel	5,96	5,82	5,65
Kobalt	0,62	0,41	0,42
Phosphor	—	0,25	0,23
Schwefel	0,13	—	0,07
Kieselsäure	—	—	0,50
Rückstand	3,08	2,19	2,72
	99,63	99,97	100,50

Es hat daher weniger Aehnlichkeit mit dem von Bergemann untersucht (S. 910), und gleicht mehr manchem M. von Toluca (S. 911).

Der Rückstand von Phosphornickeleisen besteht aus:

Phosphor	10,23
Eisen	75,02
Nickel	14,52
	99,77

Chrom und Kohlenstoff sind nicht vorhanden.

Müller: Qu. J. Chem. Soc. XI. J. f. pr. Ch. LXXIX, 23.

Nadelerz.

Eine neuere Analyse des N. von Beresow rührt von Hermann her:

Schwefel	16,50
Wismuth	34,87
Blei	36,31
Kupfer	10,97
Nickel	0,36
	99,01

Ausserdem 0,09 beigemengtes Gold.

J. f. pr. Chem. LXXV, 452.

Nickelgymnit.

Gelbgrüner Ueberzug auf Chromeisenstein von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,409.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schwärzt sich v. d. L. — Wird von Säuren zersetzt.

Analyse von Genth:

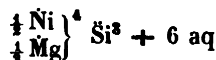
		Sauerstoff.	
Kieselsäure	35,36		18,39
Nickeloxyd	30,64	6,62	
Magnesia	14,60	5,84	12,80
Eisenoxydul	0,24	0,05	
Kalk	0,26	0,07	
Wasser	19,09		16,97
	100,19		

Ist der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{Si}$: $\dot{H}$ = 1 : 1½ : 1½ wie im Gymnit, so kann das Mineral durch



$$\dot{R}^4\ddot{Si}^3 + 6\,aq = (2\dot{R}\ddot{Si} + \dot{R}^2\ddot{Si}) + 6\,aq$$

bezeichnet werden. Die specielle Formel



$$\left.\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{Ni}\\ \frac{1}{2}\dot{Mg}\end{matrix}\right\}^4 \ddot{Si}^3 + 6\,aq$$

erfordert:

3 At.	Kieselsäure	= 1155,0	=	35,48
2 -	Nickeloxyd	= 925,6	=	28,43
2 -	Magnesia	= 500,0	=	15,36
6 -	Wasser	= 675,0	=	20,73
		3255,6		100.

Ein ähnliches Mineral kommt nach Hunt auf der Michipicoten-Insel im Oberen See vor, doch enthält es nach Bonner 8,4 p.C. Thonerde.

Genth: Kenngott Uebers. 1852. 45. — Hunt: Am. J. of Sc. II. Ser. XIX, 417.

Orthit.

Erdmannit wurde ein derbes dunkelbraunes Mineral von Stocköe bei Brevig, Norwegen, genannt, sp. G. = 3,1, welches vielleicht Orthit ist, und nach einer vorläufigen Untersuchung Blomstrand's enthält:

Kieselsäure	34,85
Thonerde	11,71
Eisenoxydul	8,52
Manganoxydul	0,86
Ceroxydul (La)	34,89
Yttererde	1,43
Kalk	6,46
Wasser	1,28
	100.

Berlin: Pogg. Ann. LXXXVIII, 162.

Orthoklas.

Mikroklin ist nach Breithaupt auch der Feldspath des Miascits, de nach Utendörffer enthält:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	68,16		35,44
Thonerde	20,50		9,57
Kali	6,62	1,12	2,33
Natron	4,72	1,21	
	100.		

Da aber hier der Sauerstoff von Ṙ : $\ddot{\text{Al}}$: $\dddot{\text{Si}}$ = 1 : 4,1 : 15,2, so entsprich die Analyse gar nicht einem Feldspath.

Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg. 1858. Nr. 6.

Eine Pseudomorphose eines Feldspaths von Monzoni im Fassathal vo gelblich und grünlichweisser Farbe und ungleicher Härte enthielt nach Hlasiwetz: 52,21 Kieselsäure, 37,58 Thonerde, 1,12 Eisenoxyd, 1,53 Kalk 0,52 Magnesia, 7,12 Wasser. Es ist nicht zu ermitteln, welchem Feldspath si angehört, wenn sie aber im Syenit vorkommt, dürfte es Orthoklas oder Oligoklas gewesen sein.

Kenngott: Uebers. 1858. 147.

Die Pseudomorphose von Zinnstein nach Orthoklas von St. Agne in Cornwall enthält nach Kjerulf etwa zwei Drittel von jenem und ein Dritt von letzterem.

Bischof: Geol. II, 2025.

Glasiger Feldspath. Nachdem G. Rose gefunden hatte, dass der gl F. vom Vesuv und von der Eifel in den Winkeln vom Adular abweicht (doch mi demselben die Rechtwinkligkeit der beiden Hauptspaltungsflächen theilt), schlu er für denselben den Namen Rhyakolith vor. Später beobachtete er jedoc an einzelnen Krystallen Prismenwinkel, nahe gleich denen des Adulars. Inder er zwei Abänderungen des glasigen F. vom Vesuv analysirte, erhielt er für di eine, welche mit Hornblende verwachsen war, das S. 626 (No. 11) angeführt Resultat. Die andere, deren Krystalle den Prismenwinkel = 119° 21′ gaben und deren sp. G. = 2,618 war, hatte Augit, Glimmer und Nephelin zu Beglei

tern. Von Säuren wurde sie stark angegriffen, jedoch schwerer als Anorthit zersetzt. Die Analyse gab:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	50,31		26,14
Thonerde	29,44	13,75	13,84
Eisenoxyd	0,28	0,09	
Kalk	1,07	0,30	4,10
Magnesia	0,23	0,09	
Natron	10,56	2,71	
Kali	5,92	1,00	
	97,81		

Das Sauerstoffverhältniss Ṙ : A̶l : S̈i ist = 1 : 3,36 : 6,38 = 0,9 : 3 : 5,7, also nahe = 1 : 3 : 6 wie beim Labrador.

G. Rose bemerkte, dass, so unvollkommen auch die Analyse sei, sie doch zeige, dass mancher glasige Feldspath vom Adular und gemeinen F. verschieden sei, und dass man auf solchen den Namen Rhyakolith beschränken könne.

Später ist es G. Rose jedoch sehr wahrscheinlich geworden, dass die Probe zur Analyse Nephelin enthalten habe, der, wie angegeben, mit dem Mineral zusammen vorkommt, daher er den Namen Rhyakolith zurückgenommen hat.

Wir erinnern bei dieser Gelegenheit an die Analyse eines Eisspaths vom Vesuv, von Sart. v. Waltershausen (S. 601. No. 1), welche nahe dasselbe Verhältniss der Alkalien, jedoch etwas mehr Säure gegeben hat.

G. Rose: Pogg. Ann. XV, 193. XXVIII, 148. Mineralsyst. S. 88.

Der glasige F. vom Drachenfels, früher von Klaproth und Berthier untersucht (S. 626 No. 2) enthält nach meinen Versuchen, bei welchen besonders die relative Menge der Alkalien möglichst genau bestimmt wurde:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	65,87		34,18
Thonerde	18,53		8,65
Kali	10,32	1,75	3,05
Natron	3,42	0,88	
Kalk	0,95	0,27	
Magnesia	0,39	0,15	
Wasser	0,44		
	99,92		

Er enthält also 1 At. Natron gegen 2 At. Kali.

Weissigit nannte Jenzsch kleine eingliedrige feldspathähnliche Krystalle aus dem Mandelstein von Weissig in Sachsen. Das Verhalten v. d. L. und die Analyse: 64,5 Kieselsäure, 17,0 Thonerde, 14,6 Kali, 2,2 Natron (und Lithion), 0,9 Magnesia, 0,8 Wasser, sprechen für Orthoklas. Jenzsch gab später an, die Krystallform sei die der Feldspathe, jedoch gleichsam die entgegengesetzte in der Richtung zweier Axen. Noch später theilte er zwei Analysen mit, wonach das Mineral 65,0—65,2 Kieselsäure, 19,5—19,7 Thonerde, 12,69 Kali, 0,56 Lithion, 1,6 Magnesia, 0,2 Kalk und 0,35—0,55 Glühverlust ergiebt.

Zugleich führt er an, dass die grösseren Krystalle Psei
montit seien.

Leonh. Jahrb. 1853, 396. 1854, 405. 1855, 800.

Palladiumocker.

Ein brauner Ueberzug auf dem brasilianischen
Eisenoxyd gemengt ist, und sich in Chlorwasserstol
diumgold.

Paterait.

Ein Erz von der Eliaszeche zu Joachimsthal, des
bekannt ist.

Kenngott: Uebers. 1856—57. 193.

Phosphochalcit.

Schon Bergemann hatte in den Kupfererzen v
Selengehalt gefunden (S. 124). Bödecker fand ne
ses Fundorts an einzelnen Stellen selenhaltig ist, be
und ein rothes Sublimat giebt. Das Selen lässt sich du
nicht ausziehen, wohl aber durch Königswasser, so e
steht, es sei als Selenkupfer vorhanden.

Bödecker: Ann. Chem. Pharm. XCIV, 356.

Phyllinglanz.

Dieses von Breithaupt aufgestellte Mineral von
enthält nach Plattner Schwefel, Antimon, Tellur, Bl

Pigotit.

So nannte Johnston eine Substanz, welche c
Küste von Cornwall bekleidet. Sie giebt beim Erhitze
sich und liefert brenzliche Produkte; an der Luft v
einen weissen Rückstand. In Wasser und Alkohol ist s

Nach Johnston ist es eine Verbindung von T
Huminsäure (mudesige Säure), der Formel

$$\ddot{A}l^4.\ C^6H^5O^8 + 27aq = (\ddot{A}l.\ C^6H^5O^8 + 9$$

entsprechend.

Es ist eine dem Honigstein analoge sekundäre, ur
setzter Pflanzensubstanz entstandene Verbindung.

Johnston: L. and Ed. phil. Mag. 1840. J. f. pr. Chen

Pistacit (Epidot).

Hermann hat neuerlich einige Analysen mitge
Eisenoxydul nach einer neuen Methode (Glühen mi
einer Atmosphäre von Kohlensäure u. s. w.) bestimmt

1. Bourg d'Oisans. Grüne büschelförmige Krystalle. Sp. G. = 3,42. (S. 753. No. 2.)
2. Traversella. Dunkelgrüne Krystalle. Sp. G. = 3,47. (S. 753. No. 3.)
3. Achmatowsk. Hellgrüne Krystalle. Sp. G. = 3,41. (S. 754. No. 11. 12.)
4. Sillböhle bei Helsingfors. Grosse dunkelgrüne von Magneteisen begleitete Krystalle, die mitunter einen Kern von Orthit enthalten. Sp. G. = 3,45. (S. 747.)

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	38,00	40,08	40,27	39,67
Thonerde	20,87	16,91	20,08	18,55
Eisenoxyd	15,06	15,93	14,22	14,31
Eisenoxydul	1,90	1,44	2,39	3,25
Kalk	21,93	19,11	21,61	20,53
Magnesia	—	4,97	0,53	1,62
Natron	—	—	—	0,52
Wasser	2,08	1,20	0,16	1,23
	99,84	99,64	99,26	99,68

Sauerstoff.

	1.	2.	3.	4.
$\dddot{Si}$	19,77	20,83	20,90	20,61
$\ddot{\bar{Al}}$	9,74	7,90	9,37	8,66
$\ddot{\bar{Fe}}$	4,52	4,78	4,26	4,29
$\dot{Fe}$	0,42	0,32	0,53	0,72
$\dot{Ca}$, $\dot{Mg}$ ($\dot{Na}$)	6,26	7,45	6,38	6,65

Verhältniss.

$\dot{R}$, $\ddot{\bar{R}}$: $\dddot{Si}$	$\dot{R}$, $\ddot{\bar{R}}$: $\dddot{Si}$
1. = 20,94 : 19,77 = 1,06 : 1	3. = 20,54 : 20,90 = 0,98 : 1
2. = 19,45 : 20,83 = 0,93 : 1	4. = 20,32 : 20,61 = 0,99 : 1

Die Analysen des P. von Bourg d'Oisans (1) und von Traversella (2) weichen hiernach von der Singulosilikatmischung am meisten ab, auch ist der hohe Magnesiagehalt des letzteren für das Mineral ganz ungewöhnlich.

	$\dot{R}$	: $\ddot{\bar{R}}$	: $\dddot{Si}$
1. =	1	: 2,1	: 2,96
2. =	1	: 1,6	: 2,68
3. =	1	: 1,97	: 3,0
4. =	1	: 1,7	: 2,8

Wir können aus diesen Versuchen, mit Bezug auf das früher (S. 758) Gesagte, keine Veranlassung nehmen, an dem einfachen Verhältniss 1 : 2 : 3 zu zweifeln.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXVIII, 295.

Achmatit nannte Hermann ein Mineral von Achmatowsk, welches die Form des Epidots haben soll.

Verh. d. Petersb. min. Ges. 1845—46. 202.

Plagionit.

Eine neuere Analyse, in meinem Laborat. von **Schultz** ausgeführt,

Schwefel	21,10			
Antimon	37,84 =		15,16	Schwefel
Blei	39,36	6,08	6,40	„
Kupfer	1,27	0,32		
	99,57		21,56	

Die Schwefelmengen verhalten sich hier

= 3 : 1,27 = 9 : 3,81 = 12 : 4,88

Oder es ist dieses Verhältniss

bei **Kudernatsch**	*a* =	44,64 : 108
	b =	45,36 : 108
„ **Schultz**	=	43,92 : 108

Nun ist 4 : 9 = 48 : 108 und 5 : 12 = 45 : 108, woraus man sieht die drei Analysen des P. mehr zu Gunsten der Formel



$\acute{P}b^5 \dddot{S}b^4$

sprechen.

Platin.

In dem Platinerz aus Californien fand **Weil** nach Abzug von 27,65 beigemengtem Osmiridium:

Platin	79,82
Rhodium	3,39
Iridium	4,29
Osmium	1,13
Palladium	0,34
Eisen	9,38
Kupfer	0,28
	98,63

Es hat also ziemlich dieselbe Zusammensetzung wie das P. von Nis Tagilsk 2*b*, nur einen grösseren Rhodiumgehalt.

Polyt. Centralbl. 1859. 1242.

Psilomelan.

1. Dichter traubiger aus der Gegend von Ilmenau. **Rammelsberg**.
2. Dichter von Schneeberg. **Schultz**.

	1.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Sauerstoff	14,31	(14,22)	14,10	(13,82)
Manganoxydul	63,92	14,61	80,27	18,35
Kupferoxyd	1,95	0,39	—	
Baryt	12,68[1])	1,32	—	
Kalk	0,70	0,20	1,05	0,30
Magnesia	0,24	0,09	—	
Kali	0,86	0,14	4,35	0,74
Wasser (Verl.)	5,34	4,75	0,23	
	100.		100.	

1) Ein anderes Mal 13,12.

Der **Baryt-Psilomelan** No. 1. zeigt das Verhältniss des Sauerstoffs im Manganoxydul zu dem übrigen = 1,02 : 1, also fast genau = 1 : 1, wie mehre andere Psilomelane. Da der Sauerstoff der Monoxyde = 2,14, der des Wassers = 1,75 ist, so würde das Ganze als



$$\dot{R}^3 \ddot{Mn}^{10} + 6\,aq \text{ oder } \dot{R}\ddot{Mn}^3 + 2\,aq$$

erscheinen.

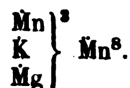
Dieser P. verliert beim Glühen an der Luft 14,0—14,51 —16,37 p. C., und bei Anwendung eines Gasgebläses selbst 16,87 p. C., wobei das schwarze Pulver braun wird. Nach den obigen Zahlen muss der Glühverlust, wenn sich Manganoxydoxydul bildet, aus 5,34 Wasser und 9,74 Sauerstoff = 15,08 p. C. bestehen.

In Wasserstoffgas beträgt der Glühverlust 20 p. C., indem das Mangan als Oxydul, das Kupfer als Metall zurückbleibt. Der Rückstand ist grün, wird aber an der Luft braun: Wasser zieht Barythydrat aus, und Chlorwasserstoffsäure löst ihn ohne Chlorentwicklung zu einer farblosen Flüssigkeit auf.

Behandelt man das Pulver dieses P. mit mässig starker Salpetersäure, so löst sich ein Theil (11,5 p. C. in einem Versuche) auf, und es finden sich

	in der Auflösung:	im Rückstand:	im Ganzen:
Manganoxydul	2,29	61,19	63,48
Kupferoxyd	0,98		
Baryt	3,34	9,33	12,72

Der **Kali-Psilomelan** Nr. 2 ist wasserfrei, und viel ärmer an Sauerstoff, so dass man in ihm 3 $\dot{Mn}$ gegen 10 $\ddot{Mn}$ annehmen kann. Im Ganzen erscheint er als



$$\left.\begin{matrix}\dot{Mn}\\ \dot{K}\\ \dot{Mg}\end{matrix}\right\}^3 \ddot{Mn}^8.$$

Quarz.

Achat. Redtenbacher untersuchte:

1. Grauen Chalcadonachat aus Ungarn. 2. Braunen Bandachat von Kunersdorf.

	1.	2.
Kieselsäure	98,87	98,91
Eisenoxyd	0,53	0,72
Kohlens. Kalk	0,62	0,31
	100,02	99,94

v. Kobell und Leydolt prüften Achat und Chalcedon in ihrem Verhalten zu Fluorwasserstoffsäure.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXVI, 307. — Leydolt (Redtenbacher): Jahrb. geol. Reichsanst. 1851. II. IV.

Reissacherit.

Ein bei Wildbad-Gastein zwischen Gneisplatten vorkommender brau
schwarzer Quellabsatz, nach Hornig 34,15 Manganoxyd, 14,16 Eisenoxyd, 7,
kohlensauren Kalk, 16,9 Wasser und 27,27 Sand enthaltend.

Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 242. 608.

Retzbanyit.

So nannte Hermann ein derbes graues Mineral von Retzbanya, dess
sp. G. = 6,21 ist, und welches mit Oxydationsprodukten gemengt ist, so d
die Analyse 7,14 Sauerstoff, 11,93 Schwefel, 38,38 Wismuth, 36,04 Blei, 4,
Kupfer, 1,93 Silber ergab.

J. f. pr. Chem. LXXV, 450.

Roselith.

Ein seltenes Mineral von Schneeberg, welches nach Children arseni
Säure, Kobalt, Kalk und Wasser enthalten soll.

Rothkupfererz.

Kupferblüthe. In einer Probe von Rheinbreitbach, die auf Quarz au
gewachsen, und von etwas gediegen Kupfer begleitet war, habe ich auss
Kupferoxydul nichts, namentlich kein Selen, finden können. In Wasserstoff r
ducirt, ergab sie sehr genau den Sauerstoffgehalt des Kupferoxyduls.

Rutil.

Nigrin. Diesen Namen gab Werner braunschwarzen Körnern aus de
Goldsand von Ohlapian in Siebenbürgen, die nach Klaproth ein sp. Gew.
4,445 besitzen, ein blättriges Gefüge haben und ein graubraunes Pulver gebe
Er fand darin 84 Titansäure, 14 Eisenoxyd und 2 Manganoxyd.

Nach Breithaupt hat der N. die Krystallform und Spaltbarkeit des Ru
tils, giebt aber ein schwarzes Pulver und hat ein höheres sp. G., nämli
4,4—4,5.

Nach meinen Untersuchungen ist der N. nichts als ein mit Titaneise
gemengter Rutil. Der N. von Bernau in Baiern bildet Geschiebe, die d
Form des Rutils zuweilen erkennen lassen, die Spaltbarkeit desselben, und e
spec. Gew. = 4,414 besitzen. Das schwarze Pulver verliert beim Glühen
Wasserstoffgas 3,67—3,72—4,77 p. C. Chlorwasserstoffsäure löst Eisenoxy
Eisenoxydul und etwas Titansäure auf, und hinterlässt etwa 90 p. C. eisenha
tige Titansäure. Eine Analyse im Ganzen gab:

Titansäure	89,49
Eisenoxyd (Mn)	11,03
Magnesia	0,45
	100,97

H. Müller hat in dem Nigrin aus Baiern, der in Krystallen wie Rutil vorkommt, und dessen sp. G. = 4,56 ist, 86,2 Titansäure und 14,2 Eisenoxydul (?) gefunden. Das graue Pulver wird beim Glühen an der Luft braungelb, und sein Gewicht nimmt um 1,2 p. C. zu.

Müller behauptet, diese Gewichtszunahme entspreche genau der Sauerstoffsmenge, welche das Eisenoxydul zu seiner Verwandlung in Oxyd bedürfe. Dies ist aber nicht richtig, denn 14,2 $\dot{F}e$ enthalten 3,15 Sauerstoff, brauchen also 1,58 zur Oxydation. Die 1,2 p. C. setzen nur 11,8 Eisenoxydul voraus.

In Wasserstoffgas soll der Verlust dem Sauerstoff des Eisenoxyduls und einem Viertel von dem der Säure entsprechen.

Klaproth: Beitr. II, 235. — Müller: J. f. pr. Chem. LVIII, 183.

Salmiak.

Eine Probe des S. von Stromboli enthielt nach Schmidt:

Chlorammonium	85,43
Schwefels. Ammoniak	2,81
Schwefels. Magnesia	1,44
Schwefels. Kalk	1,00
Schwefels. Thonerde	1,30
Eisenchlorid	1,46
Schwefel	1,21
Wasser	4,29
Unlösliches	0,83
	99,77

Ztschr. d. geol. Ges. IX, 403.

Samoin.

Weisse stalaktitische Massen, welche die Wände einer Lavahöhle auf der Insel Upolu, einer der Samoa- oder Schifferinseln, bekleiden, mit Säuren gelatiniren, und nach zwei Versuchen B. Silliman's

Kieselsäure	35,14	31,25
Thonerde	31,95	37,21
Magnesia	1,05	0,06
Natron	—	0,06
Wasser	30,80	30,45
Kohlens. Kalk	1,21	0,01
	100,15	99,04

enthalten.

In anderen Proben differirte der Wassergehalt um 10 p. C.

Dana Min. III Ed. 288.

Schwerspath.

Allomorphit nannte Breithaupt ein Mineral von Untervirbach bei Saalfeld, welches in chemischer Beziehung mit dem Schwerspath übereinstimmt.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 322. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. IV. Jahrg. I, 152.

Selenkupferblei.

Unter den Erzen der Grube Brummerjahn bei Zorge am Harz kommt (solches vor, denn eine von Hübner in meinem Laboratorio ausgeführte An lyse gab:

Selen	36,59	
Kupfer	46,64	= 29,12 Se für Cu^2Se
Blei	16,58	= 6,35 - ,, Pb Se
	99,84	35,47

Das Erz ist folglich eine isomorphe Mischung



$PbSe + 5Cu^2Se.$

6 At.	Selen	= 2974,8	= 36,10
10 -	Kupfer	= 3966,0	= 48,17
1 -	Blei	= 1294,6	= 15,73
		8232,4	100.

Andere Parthieen des Erzes von etwas violetter Farbe gaben dagegen

Selen	33,89
Kupfer	47,74
Blei	16,18
Quecksilber	2,07
	99,88

Sie waren also mit etwas Selenquecksilber gemengt, und unterscheiden si wesentlich von einem sonst ähnlichen Erz von demselben Fundort, welcl früher von Knövenagel untersucht wurde (S. 36. No. 2).

Selenquecksilber.

Diese Verbindung ist bisher nur von Zorge und Clausthal bekannt gewes sie kommt aber auch bei Tilkerode vor. Ein als »Selenquecksilberkupfe (S. 36) bezeichnetes Erz vom Eskeborner Stollen daselbst enthält in der Tl nur Spuren von Kupfer. Sein spec. Gew. ist = 7,274.

Im Kolben giebt es ein graues Sublimat, auf Zusatz von Soda oder in (offenen Röhre auch Quecksilberkugeln. V. d. L. verflüchtigt es sich bis a einen rothen Rückstand, der mit den Flüssen auf Eisen und Kupfer reagirt, u wesentlich aus Eisenoxyd (Rotheisenstein) besteht.

Nach Abzug von 11,85 p. C. Beimengungen (worin 10,75 Eisenoxyd) en hält das Erz einer Analyse von Schultz in meinem Laborat. zufolge:

Schwefel	0,70	
Selen	23,61	(25,28)
Quecksilber	74,02	
	98,33	

Wenn man den Verlust als Selen nimmt, so stehen die At. von Selen (Schwel

und Quecksilber in dem Verhältniss von 1 : 1,09, allein es ist wohl wahrscheinlicher, anstatt 1 : 1,1 = 10 : 11 und demgemäss



$$Hg^{11}Se^{10} = Hg^2Se + 9\,HgSe$$

das Verhältniss 1 : 1 und also



$$HgSe$$

mit etwas HgS anzunehmen.

Selenquecksilberblei. Auf dem Hauptschachte zu Tilkerode sind schon im Jahre 1794 Selenerze vorgekommen. Ein Stück eines solchen war deutlich heterogen. Der grobkörnige Theil, dessen sp. G. = 7,116 war, bestand fast nur aus Selenquecksilber mit sehr wenig Selenblei, denn eine Analyse desselben von Kalle in meinem Laborat. gab:

Schwefel	1,24
Selen	27,34
Quecksilber	69,60
Blei	1,48
	99,66

Verwandelt man den Schwefel in sein Aeq. (3,07) Selen, so besteht das Ganze aus:

Selen	29,84	=	30,0
Quecksilber	69,60		70,0
Selen	0,57		100.
Blei	1,48		

Der feinkörnige Theil dagegen, dessen sp. G. = 7,089 war, enthielt:

Schwefel	0,80		
Selen	27,68		
Blei	61,70	= 23,6	Selen
Quecksilber	8,33	3,3	,,
Eisenoxyd	0,64	26,9	
	99,15		

Es ist also eine Mischung (Gemenge) von Selenblei und Selenquecksilber, ungefähr in dem Atomverhältniss von 7 : 1.

Ein Vorkommen von demselben Fundorte, jedoch vom Jahre 1824, dessen sp. G. = 8,104 ist, enthält weit mehr Selenquecksilber, denn eine Analyse von Schultz gab (nach Abzug von 1,54 p. C. Eisenoxyd):

Schwefel	1,10		
Selen	24,41		
Quecksilber	55,52	= 22,00	Selen
Blei	16,93	6,47	,,
	97,96	28,47	

Nimmt man den Verlust als Selen und verwandelt den Schwefel in das Aeq. desselben, so hätte die Analyse 29,17 geben müssen.

Dies Gemenge enthielt also etwa 2 At. PbSe gegen 7 At. HgSe. Es ist wohl dasselbe Erz, welches H. Rose untersucht hat (S. 35. 36).

Serieit.

Ein grünes seidenglänzendes Mineral im Taunuschiefer, von sp. G. = 2,89 welches List zuerst unterschieden hat.

Blättert sich v. d. L. stark auf, und schmilzt unter starkem Leuchten a den Kanten zu einem grauen Email. Verliert beim Glühen Wasser und Fluo kiesel, und nimmt, an der Luft geglüht, eine gelbliche Farbe an. — Wird v Säuren langsam zersetzt.

Eine Abänderung von Naurod enthält nach List:

		Sauerstoff.	
Fluor	1,22		
Phosphorsäure	0,31		
Titansäure	1,59		0,64
Kieselsäure	50,00		25,98
Thonerde	23,65		11,05
Eisenoxydul	8,07	1,79	
Magnesia	0,93	0,37	
Kalk	0,63	0,18	4,34
Kali	9,11	1,55	
Natron	1,75	0,45	
Wasser	3,44		3,06
	100,70		

Enthält er ausschliesslich Eisenoxydul, so ist der Sauerstoff von $\dot{R}$. $\bar{Al}$ Si ($\ddot{Ti}$) : $\dot{H}$ = 1 : 2,5 : 6,0 : 0,7. Vom Kaliglimmer unterscheidet ihn der ge ringere Thonerdegehalt.

List: Ann. Chem. Pharm. LXXXI, 193.

Serpentin.

Glimmer, in Serpentin umgewandelt, von Sommerville, New-York. E ist ein bräunlicher Glimmer, der theilweise in grünen S. (und Kalkspath) umge wandelt ist. Lewinstein fand darin:

Kieselsäure	47,24
Thonerde	2,32
Magnesia	33,23
Eisenoxydul	1,10
Natron	0,67
Kali	0,57
Wasser	14,87
	100.

Ztschrft. f. Chem. u. Pharm. 1860. S. 15.

Severit.

Ein weisser Thon von St. Sevère in Frankreich, nach v. Hauer 44,4 Kieselsäure, 36,00 Thonerde, 0,65 Kalk und 18,4 Wasser enthaltend, wovo 2,95 bei 100° entweichen, also wahrscheinlich ein Porzellanthon (Kaolin).

Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 826.

Speckstein.

Hunt untersuchte solchen: 1) Von Grenwille, Canada, und 2) in Pseudomorphosen nach Augit von Canton, New-York.

	1.	2.
Kieselsäure	61,60	61,10
Magnesia	31,06	31,63
Eisenoxydul	1,53	1,62
Wasser	5,60	5,60
	99,79	99,95

Man hat diese Abänderungen Rensselaerit genannt.

Am. J. of Sc. II Ser. XXV, 414.

Speiskobalt.

Marian untersuchte eine unreine Abänderung von Joachimsthal, deren sp. G. = 6,807 ist. Nimmt man das Wismuth als beigemengt an, so erhält man:

	Gefunden.	Berechnet.
Schwefel	1,81	1,88
Arsenik	74,52	77,30
Kobalt	11,72	12,16
Nickel	1,81	1,87
Eisen	5,26	5,46
Kupfer	1,00	1,04
Wismuth	3,60	99,71
	99,72	

Die At. der elektropositiven Metalle R und des Arseniks (S) verhalten sich = 5,57 : 9,16 = 1 : 1,64, so dass, wenn man 1 : 1⅔ annimmt, dieser Sp.



R^3As^5,

oder, wenn man 1 : 1½ voraussetzt,



R^2As^3,

d. h. Tesseralkies wäre.

Marian: Vogl Joachimsthal. S. 158.

Stannit.

Ein gelbliches Mineral aus Cornwall, welches v. d. L. unschmelzbar ist, und nach Plattner Zinnsäure (36,5 p. C.), Kieselsäure und Thonerde enthält. G. Bischof fand:

Kieselsäure	51,57
Zinnsäure	38,91
Thonerde	4,53
Eisenoxyd	3,55
Kalk	0,16
Glühverlust	0,43
	99,15

Ist es eine isomorphe Mischung beider Säuren?

G. Bischof: Geologie II, 2026. — Breithaupt: Pogg. Ann. LXIX, 435.

Steinsalz.

Das reine durchsichtige St. von Stassfurth enthält nach meinen Versuche

Chlornatrium	97,55	
Schwefels. Natron	0,43	
Schwefels. Kalk	1,49	(wovon 0,18 b. Aufl. zurückbl.)
Schwefels. Magnesia	0,23	
Wasser	0,30	
	100.	

Tellurocker.

Kleine graugelbe Kugeln, mit gediegen Tellur in Quarz vorkommend, ve halten sich v. d. L. wie tellurige Säure.

Petz: Pogg. Ann. LVII, 478.

Thon.

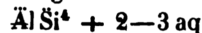
Montmorillonit, ein rosenrother Thon. 1. Von Montmorillon, Dp Haute-Vienne. *a*) Salvétat. *b*) Damour. 2. Strimbuly, Siebenbürgen. Vo Hingenau mitgetheilte Analyse.

	1. a.	1. b.	2.
Kieselsäure	49,40	50,04	52,40
Thonerde	19,70	20,16	21,80
Eisenoxyd	0,80	0,68	—
Kalk	1,50	1,46	2,50
Magnesia	0,27	0,23	4,28
Kali, Natron	1,50	1,27	1,34
Wasser	25,67	26,00	17,68
	98,84	99,84	100.

Eine ähnliche Zusammensetzung hat ein Thon (Halloysit) von Confoler Dpt. Charente (3), und ein solcher (Lenzinit) von St. Sever, Dpt. Landes (4 beide nach Berthier.

	3.	4.
Kieselsäure	49,5	50,0
Thonerde	18,0	22,0
Kalk	2,1	—
Magnesia	2,1	—
Wasser	28,0	26,0
	99,7	98,0

Diese Substanzen sind im Allgemeinen als



$$\ddot{A}l\,\dddot{S}i^4 + 2\text{—}3\,aq$$

zu bezeichnen, falls sie keine freie Kieselsäure beigemengt enthalten.

Berthier (Damour, Salvétat): Ann. Chim. Phys. III Sér. XXI, 376. (1847). – v. Hingenau: Leonh. Jahrb. 1856. 690.

Bol. Ein solcher von Michac, Dpt. Dordogne, Frankreich, als Delanoui bezeichnet, durch Schwefelsäure zersetzbar, besteht nach v. Hauer aus:

Kieselsäure	50,55
Thonerde	19,15
Manganoxydul	4,40
Kalk	0,63
Wasser	24,05
	98,78

Von dem Wasser entweichen 14,03 bei 100°.

Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 633.

Bergseife. Unbestimmte Bezeichnung fettig anzufühlender thoniger Substanzen.

1. Plombières, Frankreich. Berthier.
2. Thüringen. Bucholz.
3. Arnstadt in Thüringen. Ficinus.
4. Wilhelmshöhe bei Cassel. Beckmann.

	1.	2.	3.	4.
Phosphorsäure	—	—	—	0,55
Kieselsäure	46,8	44,0	23,3	46,44
Thonerde	23,4	26,5	16,1	17,40
Eisenoxyd	—	8,0	10,3	6,22
Manganoxyd	—	—	3,1	0,09
Kalk	—	0,5	1,1	0,86
Magnesia	2,1	—	3,1	1,25
Wasser	26,6	20,5	43,0	12,69
Kohlige Theile	—	—	—	6,95
Humussäure	—	—	—	6,46
Erdharz	—	—	—	0,56
	98,9	99,5	100.	99,47

Sie gehört zum Bol u. s. w.

Beckmann: Leonh. Jahrb. 1831. 125. — Berthier: Ann. Min. III Sér. XI, 479. — Bucholz: Gehlen's N. J. III, 597. — Ficinus: Schwgg. J. XXVI, 279.

Titaneisen.

Iserin. Die S. 413 angeführten Analysen normal zusammengesetzter Körner werden durch einige spätere Analysen bestätigt.

1. Ein schwach magnetisches Korn, von undeutlich oktaedrischen Umrissen. Kalle.
2. Ein stark magnetisches Korn, sp. G. = 4,745. Braunes Pulver. Verlust in Wasserstoff 15,06 p. C. Rammelsberg.
3. Ein stark magnetisches Korn. Schulz.

	1.	2.	3.
Titansäure	45,28	41,64	39,70
Eisenoxyd	19,23	28,87	27,02
Eisenoxydul } Manganoxydul }	32,09	25,00	30,34
		1,00	
Magnesia	3,51	4,66	2,23
	100,11	101,17	99,29

	Sauerstoff.		
	1.	2.	3.
$\ddot{T}i$	18,11	16,66	15,80
$\overline{F}e$	5,77	8,66	8,10
$\dot{F}e, \dot{M}g$	8,52	7,63	8,28

In No. 1 ist der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\ddot{T}i$ = 1 : 2,1, während der von $\dot{R}$ = 1,4 : 3 ist. Nimmt man dafür 1 : 2 und 1,5 : 3 an, so war dieses Korn

$$9\dot{R}\ddot{T}i + 2\overline{F}e.$$

Es kommt dem Korn *a* (S. 113), aber auch manchem anderen Titan nahe.

In No. 2 und 3 ist der Sauerstoff von $\dot{R}$ und von $\overline{F}e$ offenbar gleich g sie stimmen also mit *b*, *c* und *d* (S. 113) überein.

In einem anderen magnetischen Korn fand Pfeifer: 34,77 Titansä 29,80 Eisenoxyd, 30,86 Eisenoxydul und 5,11 Magnesia. Hier ist wahrsch lich Titansäure beim Eisen geblieben.

Dana hat sich in Betreff der Constitution der Titaneisen für die von aufgestellte jedoch verworfene Annahme von Magnesiumsesquioxyd erklärt, sieht also alle T. als



$$(Ti, Fe, Mn, Mg)^2O^3$$

an.

Am. J. of Sc. II. Ser. XXVIII, 126.

Triphylin.

Es ist hier eine frühere übersehene Analyse Wittsteins nachzutrage

		Sauerstoff.		
Phosphorsäure	41,09			23,01
Eisenoxyd	3,31			0,99
Eisenoxydul	35,61	7,90	10,45	13,87
Manganoxydul	11,40	2,55		
Lithion	5,47	3,00	3,42	
Natron	0,87	0,22		
Kali	0,07	0,01		
Magnesia	0,48	0,19		
Wasser	1,03			
	99,03			

Der Sauerstoff von $\overset{v}{P}$: $\dot{R}$ ist = 5 : 3, so dass Wittstein die Formel richtig angegeben hat, obwohl die Zahlen von denen, die Oesten gefun etwas abweichen.

Der von Wittstein angegebene Gehalt an Eisenoxyd findet sich Oesten nicht im frischen Triphylin.

Wittstein: Vierteljahrsschrft. f. pr. Pharm. I, 506. Lieb. Jahresb. 1852. Pogg. Ann. CVIII, 511. — Oesten: Pogg. Ann. CVIII, 647.

Umbra.

Mit diesem Namen bezeichnet man theils eine erdige Braunkohle (I nische U.), theils ein derbes braunes Mineral. Von letzterem allein ist hier Rede.

1. Von der Insel Cypern. Klaproth.
2. Von Siena in Toscana. Terra Siena. (Hypoxanthit). Sp. G. = 3,46. Rowney.

	1.	2.
Kieselsäure	13	11,14
Thonerde	5	9,47
Eisenoxyd	48	65,35
Manganoxyd	20	—
Kalk	—	0,53
Magnesia	—	0,03
Wasser	14	13,00
	100.	99,52

Es sind wohl Gemenge von Thon mit den Hydraten von Eisen- und Manganoxyd.

Klaproth: Beitr. III, 135. — Rowney: Ed. N. phil. J. N. S. II, 306.

Uranpecherz.

Arsenikuran nannte Scheerer ein dem U. ähnliches Mineral von Johann-Georgenstadt, dessen Hauptbestandtheile Uran und Arsenik sind.

B. u. h. Ztg. 1852. No. 39.

Urdit.

Ein norwegisches Mineral von unbekannter Natur, vielleicht Monazit.

Forbes u. Dahl: s. Bragit. — v. Zschau: Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 262.

Volgerit.

Soll nach Volger aus Cervantit entstehen, und ein Hydrat von Antimonsäure mit 5 At. Wasser sein, eine Angabe, die nach Kenngott's Bemerkung der faktischen Begründung entbehrt.

Kenngott Uebersicht. 1854. 50.

Vosgit.

Delesse hält den grünen Feldspath aus dem Porphyr der Vogesen und dem Gabbro des M. Genèvre für eine besondere Verbindung. Ich habe darauf aufmerksam gemacht, dass es wohl ein zersetzter Labrador sei.

S. Labrador (S. 597. No. 12. S. 601. No. 2) und meine Bemerkungen zu der Abhandlung von Delesse im J. f. pr. Chem. XLV, 229.

Warwickit.

Diesen Namen erhielt ein Mineral von Warwick, New-York, worin Shepard Fluor, Titan, Eisen und Yttrium gefunden haben wollte. Später gab Hunt an, dass der Enceladit ein zersetzter W. sei, der Titansäure, Magne-

sia, Eisenoxydul und 2 p. C. Wasser enthalte, währe
beide enthalten ausserdem gegen 20 p. C. Borsäure.

Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 352. — Shepard:
85. — Smith: Ebendas. II Ser. XVI, 293.

Wawellit.

Feine grüne Krystalle, zu warzenförmigen Concre
Bindemittel eines Conglomerats von Loughhill, Graf
bildend, bestehen nach Gage aus

Phosphorsäure	30,88
Thonerde	36,16
Eisenoxyd	1,84
Nickeloxyd	0,33
Kieselsäure	3,61
Wasser	23,56
Apatit	1,58
Quarz	1,00
	98,93

J. geol. Soc. Dubl. VIII, 73.

Wernerit.

Canaanit von Canaan, Connecticut, scheint e
Gebirgsart vorkommend, zu sein.

Dana Min. III Ed. 682.

Glaukolith (S. 719) ist nach N. Nordenski
welches sich vom Skapolith durch seine Schmelzba
durch unterscheidet, dass seine Farbe beim Erhitzen

Stroganowit (S. 717. 718). Kokscharow
Krystall des St. von allen Eigenschaften des Skapolith

Mat. z. Min. Russl. III, 94.

Wiserit.

Angeblich ein wasserhaltiges Mangancarbonat v
Graubündten.

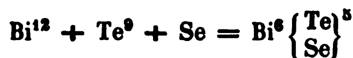
Wismuth.

Tellurwismuth. Ein blättriges T. von Da
sp. G. = 7,868, enthält nach Jackson:

Wismuth	79,08
Tellur	18,00
Selen	1,18
	98,26

Ausserdem 0,6 beigemengtes Gold.

Die At. von Se : Te : Bi sind = 1 : 9,4 : 12,7, oder Te, Se : Bi = 1 : 1,22, so dass das Ganze nahezu



$$Bi^{12} + Te^{9} + Se = Bi^{6}\left\{\begin{matrix}Te\\Se\end{matrix}\right\}^{5}$$

wäre.

Am. J. of Sc. II Ser. XXVII, 366.

Zamtit.

Ein dem Nickelgymnit ähnliches, vielleicht mit ihm identisches grünes Hydrocarbonat aus Spanien.

Kenngott Uebers. 1853. 22.

Zinkblende.

Eine schwarzbraune Z. von Titiribi in Neu-Granada enthält nach Scheerer (nach Abzug von 5 p. C. Schwefelblei, Schwefelkupfer und Schwefelantimon):

Schwefel	33,82		
Zink	54,17 =	$\acute{Z}n$	80,85
Kadmium	0,82	$\acute{C}d$	1,05
Eisen	11,19	$\acute{F}e$	17,58
Mangan	0,88	$\acute{M}n$	1,39
	100,88		100,87

Sie ist mithin = $\acute{F}e + 4\acute{Z}n$.

B. u. h. Ztg. 1858. No. 15.

Zinkspath.

Ein gelblicher Z. von Wiesloch in Baden enthält nach Long.

Kohlens. Zinkoxyd	89,97
Kohlens. Kadmiumoxyd	3,36
Kohlens. Kalk	2,43
Kohlens. Magnesia	0,32
Kohlens. Eisenoxydul	0,57
Zinkoxyd	2,06
Wasser	0,35
Rückstand	0,45
	99,51

Leonh. Jahrb. 1858. 289.

Zinnstein.

Holzzinn, durch seine faserige Textur ausgezeichnet, verhält sich vielleicht zum Zinnstein, wie Rotheisenstein zum Eisenglanz. Nach Breithaupt

ist sein sp. G. auch geringer als das des Zinnsteins, nämlich 6,3—6,4 (V
jedoch S. 139). Eine ältere Analyse Vauquelin's giebt in dem H. aus Cor
wall 91 Zinnsäure und 8 Eisenoxyd an.

Zoisit.

Das ursprünglich als Unionit bezeichnete Mineral ist nach Brush nic
als Zoisit. Sp. G. = 3,299.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	40,61		21,12
Thonerde	33,44	15,61	15,76
Eisenoxyd	0,49	0,15	
Kalk	24,13		6,89
Glühverlust	2,22		
	100,89		

Sauerstoff von Ċa : R̈ : S̈i = 1 : 2,3 : 3,0.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 70.

Der unter No. 6*b*. aufgeführte Z. soll aus dem Passeyrthal stammen.

Ein Z. in grauweissen grossstengliche Aggregaten, mit Quarz und Stral
stein verwachsen, der vielleicht denselben Fundort hat (ich erhielt ihn
Schloss Tyrol bei Meran), enthielt nach einer Analyse Rengert's in mein
Laboratorio:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	39,56		20,54 (21,08)
Thonerde	27,64	12,88	13,78
Eisenoxyd	3,00	0,90	
Kalk	25,00	7,14	7,58
Magnesia	1,11	0,44	
Glühverlust	2,87		
	99,18		

Sauerstoff der Basen und der Säure = 1 : 0,96 (0,987), der Ṙ und R̈ = 1 : 1

IV.

Tabellarische Uebersicht

des

Sauerstoffverhältnisses in den wichtigsten Silikaten.

In diese Tabelle sind nur solche Silikate aufgenommen, deren Zusammensetzung sicher bekannt ist. Von zweifelhaften sind der Analogie wegen einige hinzugefügt.

I. Silikate von Monoxyden.

A. Wasserfreie.

	$\dot{R} : \dddot{Si}$	$\dot{R}$
Wollastonit	1 : 2	Ċa
Enstatit		Ṁg
Grunerit		Ḟe
Diopsid, Tremolit		Ċa, Ṁg
Kalk-Eisen-Augit		Ċa, Ḟe
Broncit. Hypersthen, Anthophyllit . .		Ṁg, Ḟe
Diopsid (Grüner Augit etc.), Diallag, Strahlstein .		Ċa, Ṁg, Ḟe
Jeffersonit		Ċa, Ṁg, Ḟe, Ṁn, Żn
Rhodonit		Ṁn, Ċa (Långbanshytta etc.)
Cummingtonit		Ṁn, Ċa, Ḟe
Rhodonit		Ṁn, Ċa, Ḟe, Ṁg
Fowlerit		Ṁn, Ḟe, Ċa, Ṁg, Żn
Phenakit	1 : 1	Ḃe (Vgl. II. *A.*)
Willemit		Żn
Troostit		Żn, Ṁn, Ṁg, Ḟe, Ċa
Tephroit		Ṁn
Knebelit		Ṁn, Ḟe
Forsterit (weisser Chrysolith. Boltonit)	1 : 1	Ṁg
Fayalit		Ḟe
Chrysolith (Olivin)		Ṁg, Ḟe Ḟe, Ṁn, Ṁg, Ċa (Eulysit-Olivin)
Monticellit (Batrachit) . . .		Ċa, Ṁg, Ḟe
Chondrodit (Humit) . . .	1 : ⅔	Ṁg (Fluorhaltig)

B. Hydrate.

	$\dot{R}$: $\dddot{Si}$: $\dot{H}$	$\dot{R}$	
Okenit, Apophyllit	1 : 4 : 2	$\dot{Ca}$; $\dot{Ca}$, $\dot{K}$	(Fluorhaltig)
Chlorophäit	1 : 3 : 6	$\dot{Fe}$, $\dot{Mg}$	
Kieselkupfer (z. Th.) . . .	3	$\dot{Cu}$ (?)	
Gurolit	1⅓	$\dot{Ca}$ (?)	
Meerschaum	1 u. 2	$\dot{Mg}$	
Speckstein, Talk	1 : 2⅓ : ⅓	$\dot{Mg}$	
Pektolith	1 : 2⅔ : ⅓	$\dot{Ca}$, $\dot{Na}$ (?)	
Spadait	⅓	$\dot{Mg}$ (?)	
oder	1 : 2⅓ : ⅔	(?)	
Eisentalk (Liparit)	⅓	$\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$	
Kieselkupfer (z. Th.) . . .	1 : 2 : 2(4)	$\dot{Cu}$	
Aphrodit	1 ⅔	$\dot{Mg}$	
Pikrophyll	⅔	$\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$	
Pikrosmin	⅓	$\dot{Mg}$	
Monradit	¼	$\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$	
Gymnit, Nickelgymnit	1⅓	$\dot{Mg}$; $\dot{Ni}$, $\dot{Mg}$	
Hydrophit (Jenkinsit) . . .	1 : 1⅓ : 1	$\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$	
Thermophyllit	⅓	$\dot{Mg}$ ($\dot{K}$) (?)	Ob Serpentin?
Serpentin	1 : 1⅓ : ⅔	$\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$	
Vorhauserit	1	$\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$ (?)	Ob Serpentin?
Villarsit	1 : 1 : ¼	$\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$, $\dot{Mn}$	
Thorit (Orangit)	1 : 1 : 1	(⅓, ⅔) $\dot{Th}$	
Cerit	½	$\dot{Ce}$, $\dot{La}$, $\dot{Di}$, $\dot{Ca}$, $\dot{Fe}$	
Kieselzinkerz, Dioptas	½	$\dot{Zn}$; $\dot{Cu}$	

II. Silikate von Sesquioxyden.

A. Wasserfreie.

	$\ddot{R}$: $\dddot{Si}$	$\ddot{R}$	
Beryll	1 : 2	$\ddot{Be}$, $\ddot{Al}$	Vgl. III. *A.*
Phenakit	1 : 1	$\ddot{Be}$	Vgl. I. *A.*
Cyanit z. Th.	1 : ⅘	$\ddot{Al}$	(?)
Staurolith (Bretagne)		$\ddot{Al}$, $\ddot{Fe}$	(?)
Euklas	1 : ¾	$\ddot{Be}$, $\ddot{Al}$	Vgl. II. *B.* III. *A.* *B.*
Andalusit (Lisens)		$\ddot{Al}$	(?)
Staurolith (Ural)		$\ddot{Al}$, $\ddot{Fe}$	(?)
Cyanit	1 : ⅔	$\ddot{Al}$	
Sillimanit		$\ddot{Al}$	
Andalusit		$\ddot{Al}$	
Topas (Pyknit?)		$\ddot{Al}$	(Fluorhaltig)
Staurolith (Airolo)	1 : ⅗	$\ddot{Al}$, $\ddot{Fe}$	(?)
Staurolith (Gotthardt) . . .	1 : ½	$\ddot{Al}$, $\ddot{Fe}$	(?)

B. Hydrate.

	R̈ : S̈i : Ḣ	R̈
Anthosiderit	1 : 3 : ⅓	F̈e
Thon (Cimolit)	⅔ 1	Äl
Thon (Rasoumoffskin) . . .	1 : 2 : 1	Äl
Degeröit Eisensteinmark	1 : 1½ : 1	F̈e Äl, F̈e
Thon (Porzellanthon z. Th., Steinmark, Halloysit z. Th.; Pholerit)	1 : 1½ : ⅔	Äl
Thon (Porzellanthon) z. Th. .	1 : 1 : ⅔	Äl (?)
Euklas	1 : ⅔ : 2	B̈e, Äl Vgl. II *A*. III. *A*. *B*.
Thon (Allophan)	1 : ½ : ⅔	Äl
Thon (Dillnit)	1 : ⅓ : ⅓	Äl

III. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden.

A. Wasserfreie.

	Ṙ,R̈ : S̈i	Ṙ : R̈ : S̈i	Ṙ	R̈
Petalit (Kastor)	1 : 4	1 : 4 : 20	L̇i, Ṅa	Äl
Orthoklas Albit . . .	1 : 3	1 : 3 : 12	K̇, Ṅa Ṅa, K̇a	
Oligoklas	1 : 2¼	1 : 3 : 9	Ċa, Ṅa, K̇	
Spodumen . . .	1 : 2	1 : 4 : 10	L̇i, Ṅa	
Andesin . . . Hyalophan . . . Leucit . . .		1 : 3 : 8	Ċa, Ṅa Ḃa, K̇ K̇	
Akmit	1 : 2	1 : 2 : 6	Ṅa, Ḟe	F̈e
Arfvedsonit . . .		1 : 1½ : 5	Ḟe, Ṅa	
Aegirin Beryll		1 : 1 : 4	Ḟe, Ċa, Ṅa Ḃe	Äl Vgl. II. *A*.
Babingtonit . . .		1 : ⅓ : 2⅔	Ċa, Ḟe, Ṁn	F̈e
Ersbyit Labrador . . .	1 : 1½	1 : 3 : 6	Ċa Ċa, Ṅa	Äl
Barsowit Cordierit . .	1 : 1¼	1 : 3 : 5	Ċa Ṁg	Äl, F̈e
Nephelin (Eläolith) .	1 : 1⅛	1 : 3 : 4½	Ṅa, K̇	Äl
Anorthit Sodalithgruppe . .	1 : 1	1 : 3 : 4	Ċa Ṅa, Ċa (Mit Na Cl und Ṙ S̈)	
Mejonit Epidotgruppe . .		1 : 2 : 3	Ċa Ċa, Ṁg, Ḟe, Ṁn	Äl, F̈e, M̈n
Granat Sarkolith . . . . . Orthit		1 : 1 : 2	Ċa, Ṁg, Ḟe, Ṁn Ċa, Ṅa, K̇ Ċa, Ċe, L̇a, Ḋi, Ḟe, Ṁg	Äl, F̈e, C̈r Äl Äl, F̈e (?)
Vesuvian Lievrit . . .		1 : ⅔ : 1⅔	Ċa, Ṁg Ḟe, Ċa	Äl, F̈e F̈e (?)
Humboldtilith . .		1 : ½ : 1½	Ċa, Ṁg, Ṅa, K̇	Äl, F̈e
Gehlenit	1 : ⅔	1 : 1 : 1⅓	Ċa, Ṁg, Ḟe	Äl, F̈e

B. Hydrate.

	Ṙ,Ɍ : S̈i	Ṙ : Ɍ : S̈i : Ḣ	Ṙ	Ɍ	
Beaumontit . . .	1 : 4	1 : 3 : 16 : 6	Ċa, Ṁg, Ṅa	Äl, F̶e	(?)
Desmin (Stilbit) . .	1 : 3	1 : 3 : 12 : 6	Ċa, Ṅa	Äl	
Stilbit (Heulandit) }			Ċa, Ṅa		
Epistilbit }		5	Ċa, Ṅa		
Brewsterit }			Ṡr, Ḃa		(?)
			(1 : 4 : 15 : 6)		(?)
Parastilbit . . .		3	Ċa, Ṅa, K̇	Äl	
Harmotom . . .	1 : 2½	1 : 3 : 10 : 5	Ḃa, K̇		
Faujasit	1 : 2¼	1 : 3 : 9 : 9	Ċa, Ṅa		
Chabasit *A*. . . .		6	Ċa		
Chabasit *B*. } . . .	1 : 2	1 : 3 : 8 : 6	Ċa		
Gmelinit }			Ṅa, Ċa		
Phillipsit } . . .		5	Ċa, K̇ (Ṅa)		
Herschelit }			Ṅa, K̇, Ċa		
Laumontit. . . .		4	Ċa		
Leonhardit . . .		3	Ċa		(?)
			(1 : 4 : 10 : 5) (?)		
Analcim		2	Ṅa		
Levyn }	1 : 1½	1 : 3 : 6 : 4	Ċa, Ṅa, K̇		
Zeagonit }			Ċa, K̇		(?)
Scolecit }		3	Ċa		
Mesolith }			Ċa, Ṅa		
Mesotyp		2	Ṅa		
Färölith	1 : 1⅔	1 : 3 : 5 : 2½	Ċa, Ṅa		(?)
Brevicit		2	Ṅa, Ċa		
Cordierithydrate (Esmarkit, Fahlunit, Chlorophyllit u. s. w.)		*n*	Ṁg	Äl, F̶e	
Prehnit	1 : 1⅕	1 : 1½ : 3 : ½	Ṁg, Ċa, K̇	Äl, F̶e	
Groppit		1	K̇	Äl	(?)
Damourit		1 : 9 : 12 : 2	(1 : 9 : 11 : 2)		(?)
			Ċa	Äl	
Gismondin . . .	1 : 1	1 : 3 : 4 : 4	Ċa, K̇		(?)
			1 : 3 : 4½ : 4½		(?)
Thomsonit . . .		2½	Ċa, Ṅa		
Chlorastrolith . . .		1 : 2 : 3 : 1	Ċa, Ṅa	Äl, F̶e	
Euklas	1 : ⅘	1 : 1½ : 2 : ½	Ḃe	Äl Vgl. I. l	
Thuringit	1 : ⅘	1 : 1½ : 1½ : 1	Ḟe, Ṁg	Äl, F̶e	
Margarit	1 : ⅘	1 : 6 : 4 : 1	Ċa, K̇	Äl, F̶e	
Chloritoid. . . .	1 : ½	1 : 3 : 2 : 1	Ḟe, Ṁg	Äl, F̶e	

Register der einzelnen Artikel.

A.

D.

E.

F.

G.

H.

Q.

R.

S.

Verbesserungen.

S. 2 Z. 4 v. u. l. klaren st. kleinen.
- 6 - 4 v. o. l. verglimmt st. verklimmt.
- 8 - 15 v. o. l. Perroe st. Perrol.
- 13 - 16 v. o. l. osmium st. osminium.
- 43 - 10 v. o. l. $\overset{''}{Mn}$ st. $\overset{'''}{Mn}$.
- 63 - 8 v. u. l. Arseniknickelglanz st. Arsenikglanz.
- 80 - 3 u. 4 v. u. sind die Gewichtsmengen von Kupfer und Blei zu vertauschen.
- 287 - 6 v. o. l. $\dot{C}a$ st. $\ddot{C}a$.
- 286 - 12 v. u. l. Magnesia st. Magnesi.
- 292 - 16 v. o. l. Solfatara st. Solfatana.
- 300 - 17 v. o. l. $\ddot{C}r^3$ st. $\ddot{C}^3$.
- 305 - 12 v. o. l. Perle st. Prerle.
- 821 - 3 v. u. l. Approximative st. Apyroximative.
- 780 Xanthit. Steht schon S. 737.
- 876 Rhodalit. Steht schon S. 584.
- 879 Smectit. Steht schon S. 585.
- 991 Chonikrit. Steht schon S. 858.







